D.Lgs. 624/96: documento di sicurezza e salute.
Linee guida.

Pubblicazione a cura del Dipartimento Diritto alla salute e politiche di solidarietà - Area Sistema regionale di prevenzione collettiva -
e delle Aziende Sanitarie Locali - Dipartimento di Prevenzione

Coordinamento:
Barbara Baldi

Hanno collaborato
il gruppo di lavoro regionale per la promozione della sicurezza nelle attività estrattive:

Moreno Vanni e Barbara Soccol	*(Az. USL 1)*
Mauro Casteggio	*(Az. USL 2)*
Leo Bongini	*(Az. USL 5)*
Marco Monari	*(Az. USL 6)*
Fabio Santini	*(Az. USL 7)*
Carla Brogelli	*(Az. USL 8)*
Ferruccio De Virgilio	*(Az. USL 9)*
Luciano Orsecci	*(Az. USL 10)*
Fabrizio Bagnoli	*(Az. USL 11)*
Mario Gragnani	*(Az. USL 12)*

ed inoltre:

Fabrizio Franco, Luigi Orgero,	
Alessio Braccialini e Riccardo Nardini	*(Az. USL 1)*
Rita Ansuini	*(Az. USL 12)*

INDICE

INTRODUZIONE	**pag.**	**5**
LINEE GUIDA D.LGS. 624/96	**"**	**7**
DEFINIZIONE DEL CAMPO DI APPLICAZIONE - ATTIVITÀ SOGGETTE	**"**	**9**
DOCUMENTO DI SICUREZZA E SALUTE	**"**	**11**
TITOLARE	**"**	**27**
DIRETTORE RESPONSABILE	**"**	**27**
SORVEGLIANTE	**"**	**29**
LAVORATORI	**"**	**31**
RIUNIONE DI PREVENZIONE E PROTEZIONE DAI RISCHI	**"**	**31**
INFORTUNI	**"**	**31**
NORME TRANSITORIE	**"**	**32**
SORVEGLIANZA SANITARIA	**"**	**35**
RUMORE	**"**	**38**
VIBRAZIONI TRASMESSE AL SISTEMA MANO-BRACCIO	**"**	**39**
POLVERI	**"**	**41**
MOVIMENTAZIONE MANUALE DEI CARICHI	**"**	**44**
GAS DI SCARICO DELLE MACCHINE OPERATRICI USATE IN SOTTERRANEO	**"**	**46**
L'ORDINE DI SERVIZIO SULL'USO DEGLI ESPLOSIVI	**"**	**47**
PREMESSA	**"**	**49**
ORDINE DI SERVIZIO	**"**	**50**
ISPEZIONE MANUTENZIONE E PROVA DEGLI APPARECCHI DI SOLLEVAMENTO IN CAVA	**"**	**63**
QUADRO NORMATIVO	**"**	**65**
MODALITÀ DI DENUNCIA	**"**	**67**
CONSIDERAZIONI SUI MEZZI DI SOLLEVAMENTO IN CAVA	**"**	**69**
UTILIZZAZIONE E MANUTENZIONE DEGLI APPARECCHI A PRESSIONE IN CAVA	**"**	**73**
QUADRO NORMATIVO	**"**	**75**
CLASSIFICAZIONE DEI RECIPIENTI A PRESSIONE	**"**	**76**
MODALITÀ DI VERIFICA	**"**	**77**

APPARECCHI A PRESSIONE IN CAVA pag. 77

IMPIANTI ELETTRICI IN CAVA " 81
PREMESSA " 83
CARATTERISTICHE PARTICOLARI DEGLI IMPIANTI ELETTRICI IN CAVA " 87
TIPO DI FORNITURA " 93
PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI INDIRETTI " 95
CARATTERISTICHE COSTRUTTIVE DELL'IMPIANTO DI TERRA " 104
MISURA DELLE TENSIONI DI PASSO E DI CONTATTO " 105
PROTEZIONE CONTRO SOVRATENSIONI PER FULMINAZIONE INDIRETTA 107
VERIFICHE " 108
MANUTENZIONE " 111

IMPIANTI PER LA FRANTUMAZIONE E LA VAGLIATURA NELLE CAVE DI PIETRISCO " 113
CICLO DI LAVORAZIONE " 115
CARICAMENTO DELLA TRAMOGGIA " 116
FRANTUMAZIONE " 117
VAGLIATURA " 119
NASTRI TRASPORTATORI " 120
VIABILITÀ DI CANTIERE " 121
LAVAGGIO E RECUPERO ACQUE " 123
STOCCAGGIO MATERIALE " 125
IMPIANTI ELETTRICI A BORDO IMPIANTO " 125
MANUTENZIONE IMPIANTI " 126

ELENCO DEGLI ADEMPIMENTI AMMINISTRATIVI DELLE CAVE VERSO GLI ENTI " 129

INTRODUZIONE

La tutela della salute dei lavoratori del settore estrattivo è stata oggetto di diverse iniziative da parte della Regione Toscana, sul piano politico-istituzionale con specifici provvedimenti legislativi (L.R. 78/98), sul piano programmatico ed operativo con atti di indirizzo rivolti ai Comuni e alle Aziende USL, nonché con interventi mirati previsti dal Piano Sanitario Regionale 1999-2001, tra i quali il "Progetto per la riduzione degli infortuni nelle cave dei bacini di Massa e Carrara" recentemente approvato dalla Giunta Regionale.

Elemento cruciale della politica di prevenzione della Regione Toscana è l'approccio interdisciplinare alle problematiche connesse alla coltivazione delle cave, sancito in sede legislativa con la L.R. 78/98 e nei relativi indirizzi attuativi.

Le presenti linee guida sono state realizzate dal gruppo di lavoro regionale per la promozione della sicurezza nelle attività estrattive, allo scopo di fornire un indirizzo per l'applicazione del D.Lgs. 624/96 e sono rivolte a quanti operano a vario titolo nel settore, con particolare riferimento alle figure del titolare e del datore di lavoro.

Con questa pubblicazione si è voluto fornire uno strumento per la redazione del documento di sicurezza e salute, la valutazione dei rischi specifica per il settore estrattivo, che nello spirito del decreto deve indirizzare le scelte progettuali verso sistemi di produzione che privilegino la sicurezza e la salute dei lavoratori e delle popolazioni interessate.

Il documento di sicurezza e salute, infatti, non deve risolversi in un adempimento formale previsto dalla legge, ma assumere una valenza strategica nella gestione d'impresa armonizzando le esigenze produttive con quelle di tutela della salute dei lavoratori.

Le presenti linee guida forniscono inoltre degli approfondimenti tecnici sulla sicurezza degli impianti e sulle verifiche di legge a cui questi devono essere sottoposti.
Consapevoli di non aver certo esaurito i temi inerenti l'igiene e la sicurezza del lavoro per un settore a così alto rischio per la salute, ho il piacere di presentare un primo, fattivo contributo all'approfondimento delle principali problematiche, con l'impegno di trattare in un prossimo lavoro i temi non affrontati in questa sede.

Assessore al Diritto alla salute

LINEE GUIDA D.LGS. 624/96

Moreno Vanni (AZ. USL1), Fabrizio Franco (Az. USL 1),
Fabio Santini (Az. USL 7), Ferruccio De Virgilio (Az. USL 9),
Barbara Baldi (Regione Toscana)

DEFINIZIONE DEL CAMPO DI APPLICAZIONE - ATTIVITÀ SOGGETTE -

Il D.Lgs. 624/96 si applica ai lavori di prospezione, ricerca e coltivazione delle sostanze minerali e degli idrocarburi liquidi e gassosi, nonché ai lavori svolti negli impianti connessi all'attività estrattiva e nelle pertinenze minerarie.
La definizione del campo di applicazione dell'art.1 può porre dubbi interpretativi rispetto alle "attività connesse" assoggettabili al decreto, soprattutto per quanto previsto al punto d) del co. 2 rispetto ai lavori di trattamento dei prodotti di cava, che nell'enunciato della legge sono svincolati da qualsiasi contesto proprietario, merceologico, geografico, ecc.
D'altra parte, come anche ribadito nella circolare del Ministero dell'Industria, del Commercio e dell'Artigianato n.317 del 26/5/1997, il D.Lgs.624/96 non ha modificato la definizione di attività estrattiva e non fornisce ulteriori specificazioni riguardo a impianti connessi, pertinenziali o di lavorazione dei prodotti di cava.
Pertanto, per poter procedere ad una puntuale individuazione degli ambiti applicativi, è possibile orientarsi applicando il criterio dell'unitarietà del processo produttivo, comprese le fasi di arricchimento del materiale estratto, indipendentemente dall'ubicazione degli impianti rispetto all'area di estrazione. Tale criterio di lettura dell'art. 1 consente il rispetto dello spirito della norma e la sua applicazione a tutte le attività estrattive, escludendo nel contempo quelle attività che, pur utilizzando i prodotti di cava, non presentano le peculiarità e i rischi tipici delle attività estrattive.
Gli ambiti lavorativi che risultano esclusi sono comunque coperti da normative di prevenzione, igiene e sicurezza del lavoro e un'eventuale estensione dell'applicazione al D.Lgs. 624/96 potrebbe risolversi in soli adempimenti formali privi pertanto di contenuti prevenzionistici.

1. Attività estrattive con unico lavoratore titolare

L' art. 1 del D.Lgs. 624/96 rimanda alla definizione di lavoratore data dal D.Lgs. 626/94 (art. 2 co. 1 lettera a). In analogia con quanto stabilito dal Ministero del Lavoro e della Previdenza Sociale con circolare n.172 del 20/12/1996, nel caso di lavoratore unico titolare, non sono applicabili le

disposizioni in materia di igiene e sicurezza del lavoro previste dal D.Lgs.624/96.
Tuttavia, il decreto trova applicazione per i restanti aspetti riferibili alle norme di polizia mineraria ovvero quelli relativi al governo del territorio ed alla salvaguardia di terzi e del preminente interesse generale.
Pertanto nei casi di unico lavoratore titolare il decreto è applicabile limitatamente agli obblighi previsti per il Titolare e conseguentemente quelli in carico al direttore responsabile concretamente applicabili.

2 Acque minerali e termali

2.1. Campo di applicazione

Per le acque minerali e termali si fa riferimento alla nota del 07/07/1998 del Ministero dell'Industria, del Commercio e dell'Artigianato - Direzione Generale dell'Energia e delle Risorse Minerarie - che circoscrive l'ambito di applicazione del decreto alle attività estrattive di perforazione dei pozzi (fase di ricerca) ed a quelle di produzione dell'acqua per mezzo del pozzo (fase di coltivazione) escludendo, in quanto non estrattive, le attività di trasporto del prodotto agli impianti di utilizzazione - anche attraverso tubazioni - e l'attività svolta in questi ultimi (fase di utilizzazione).

2.2. Vigilanza

La Regione Toscana con legge n.86 del 09/11/94 ha attribuito le funzioni di polizia mineraria agli Uffici del Genio Civile. Tuttavia tale attribuzione, per le materie di prevenzione igiene e sicurezza del lavoro ricomprese nelle funzioni di polizia mineraria, è in contrasto con la legge 23/12/78 n. 833, come anche evidenziato dal Dipartimento degli Affari Giuridici e Legislativi nel parere reso in data 08/05/95.
Il contrasto tra le norme genera una sovrapposizione che potrà essere risolta con un prossimo intervento legislativo regionale in materia.

DOCUMENTO DI SICUREZZA E SALUTE

Il documento di sicurezza e salute (DSS) é la valutazione dei rischi specifica per il settore estrattivo, nel quale i contenuti indicati all'art.4 del D.Lgs 626/94 sono integrati con quelli dell'art.10 del D.Lgs.624/96. Per effetto degli stessi articoli di legge, il DSS deve altrsì riportare misure, modalità operative e procedure per la gestione in sicurezza delle attività.

Tutte le cave, almeno otto giorni prima dell'inizio dell'attività e contestualmente alla presentazione della denuncia di esercizio, devono inviare alla AZ. USL competente per territorio il documento di sicurezza e salute (art. 6 co. 4, art. 18 co. 1, art. 20 co. 11).

Il DSS è aggiornato ogniqualvolta i luoghi di lavoro abbiano subito modifiche rilevanti che comportino variazioni di situazioni di rischio per i lavoratori.

Le domande di autorizzazione alla coltivazione di cave, presentate ai sensi della L.R. 78/98, per effetto dell'art. 12 co. 2 lettera g) della stessa legge devono essere corredate da schema dettagliato del DSS, che sarà trasmesso in forma definitiva prima dell'inizio dell'attività.

La **omessa o ritardata presentazione** del documento e degli aggiornamenti comporta una violazione dell'art. 6 co. 4 del D.Lgs.624/96.

La **mancata redazione** del DSS, verificata in sede di sopralluogo, comporta una violazione all'art. 4 co. 2 del D.Lgs. 626/94.

La **carenza** del DSS rispetto ai contenuti indicati dalla legge comporta una violazione all'art. 6 co. 2 del D.Lgs. 624/96.

Il DSS è redatto dal datore di lavoro che si avvale del servizio di prevenzione e protezione, del medico competente e di tutte le collaborazioni professionali che ritiene opportuno consultare.

In sede di redazione del DSS il datore di lavoro consulta i rappresentanti dei lavoratori per la sicurezza in ordine ai contenuti del documento ed alle misure di prevenzione e protezione in esso previste.

Il DSS è sottoscritto dal datore di lavoro, dal direttore responsabile e dai sorveglianti (commi 3 e 6 art.20 D.Lgs.624/96).

E' un documento condiviso dalle diverse figure aziendali individuate dalle legge (direttore responsabile, responsabile del servizio di prevenzione e protezione, medico competente, sorvegliante e rappresentante dei lavoratori per la sicurezza) e la base di confronto sulle tematiche di prevenzione e protezione dei rischi per i lavoratori (art.11 D.Lgs.626/94).

1. DSS coordinato

In caso di affidamento dei lavori all'interno del luogo di lavoro ad imprese appaltatrici o a lavoratori autonomi, il titolare dell'attività estrattiva deve redigere il DSS coordinato.
Scopo di questo documento è:

- ♦ analizzare e pianificare le possibili interferenze tra il lavoro oggetto di affidamento e le operazioni di cava;
- ♦ informare l'impresa/lavoratori esterni che operano continuativamente o saltuariamente nella cava dei rischi specifici a cui sono esposti nel corso della loro prestazione d'opera.

Pertanto il DSS coordinato è un documento autonomo, redatto dal titolare dell'attività estrattiva, contenente modalità operative di coordinamento dei lavori e le relative misure comportamentali e organizzative da osservare. Tale coordinamento scaturisce dal confronto fra il DSS, redatto dal datore di lavoro che gestisce l'attività estrattiva, e il documento di valutazione dei rischi (art. 4 D.Lgs. 626/94) delle ditte esterne.
Ai fini del coordinamento tra le imprese, ed anche ai sensi del D.Lgs. 626/94, appaltatori e fornitori d'opera individuano formalmente i rispettivi **preposti**.
Il **preposto** è colui che nello svolgimento del lavoro assegnato ha la responsabilità del comportamento dei lavoratori costituenti la squadra, sotto l'aspetto tecnico operativo e della sicurezza.
I principali compiti del preposto sono:

- ➢ disporre ed esigere che i singoli lavoratori osservino le norme di sicurezza impartite ed usino correttamente i mezzi di protezione a loro disposizione;
- ➢ fornire al personale di squadra le istruzioni necessarie al corretto uso delle attrezzature ed al corretto modo di operare.

Il preposto si coordina con il sorvegliante di cava secondo le modalità previste dalla legge ed indicate al punto 5 delle presenti linee guida.

I **lavoratori autonomi**, per i quali non sussiste l'obbligo della valutazione dei rischi (circolare del Ministero del Lavoro e della Previdenza Sociale n.172 del 20/12/1996), devono comunque fornire al titolare della cava tutte

le informazioni relative alla propria attività al fine di consentire il coordinamento degli interventi. Infatti il titolare dell'attività estrattiva è comunque tenuto a valutare i rischi specifici del lavoro prestato e a tenerne conto nella redazione del DSS coordinato.
Il lavoratore autonomo deve sottoscrivere il DSS coordinato ed osservarne le indicazioni procedurali ed organizzative in esso contenute.

In analogia a quanto previsto per il DSS ed in quanto variazione integrativa dello stesso, il titolare trasmette il DSS coordinato all'AZ. USL competente per territorio e lo aggiorna ad ogni variazione significativa delle imprese affidatarie o dei luoghi di lavoro.

2. Contenuti del documento di sicurezza e salute (art.10 D.Lgs. 624/96)

Il DSS, per ciascuno degli elementi sotto riportati, deve contenere la valutazione dei rischi per la sicurezza e la salute dei lavoratori in relazione all'attività effettivamente svolta, specificando anche l'eventuale assenza di rischio. Per ciascuno dei seguenti elementi deve altresì individuare le misure di prevenzione e protezione per l'abbattimento dei rischi alla fonte e la riduzione degli effetti di possibili eventi dannosi:
a) protezione contro gli incendi, le esplosioni e le atmosfere esplosive o nocive;
b) mezzi di evacuazione e salvataggio;
c) sistemi di comunicazione, di avvertimento e di allarme;
d) sorveglianza sanitaria;
e) programma per l'ispezione sistematica, la manutenzione e la prova di attrezzature, della strumentazione e degli impianti meccanici, elettrici ed elettromeccanici;
f) manutenzione del materiale di sicurezza;
g) utilizzazione e manutenzione dei recipienti a pressione;
h) uso e manutenzione dei mezzi di trasporto;
i) esercitazioni di sicurezza;
l) aree di deposito;
m) stabilità dei fronti;
n) armature di sostegno;
o) modalità della ventilazione;

p) zone a rischio di sprigionamenti istantanei di gas, di colpi di massiccio e di irruzioni di acqua;
q) evacuazione del personale;
r) organizzazione del servizio di salvataggio;
s) impiego di adeguate attrezzature di sicurezza per prevenire rischi di eruzione dei pozzi, misure di controllo del fango di perforazione e misure di emergenza in caso di eruzioni;
t) dispositivi di sicurezza e cautele operative in perforazioni con fluidi diversi dal fango;
u) impiego dell'uso di esplosivo;
v) eventuale programma di attività simultanee;
z) criteri per l'addestramento in caso di emergenza;
aa) misure specifiche per impianti modulari;
ab) comandi a distanza in caso di emergenza;
ac) indicazione dei punti sicuri di raduno;
ad) disponibilità della camera iperbarica;
ae) protezione degli alloggi dai rischi di incendio ed esplosione.

Il DSS deve altresì contenere indicazioni relative a:
a) attività di informazione e formazione dei lavoratori;
b) consultazione del rappresentante per la sicurezza.

Poiché le norme di sicurezza applicabili alle attività estrattive (DPR 128/59, D.Lgs. 624/96, D.Lgs. 626/94, norme di buona tecnica italiane ed estere, ecc.) devono rappresentare le linee guida per la redazione del progetto di coltivazione, ne discende che lo stesso progetto rappresenta un complesso di azioni, di scelte tecniche, di geometrie di cantiere e di tempi di esecuzione che privilegiano la sicurezza. Il DSS deve essere quindi generato a partire dalla relazione di progetto e:

- mettere in evidenza quegli aspetti ed elementi del progetto che riguardano la tutela della sicurezza e della salute dei lavoratori;
- individuare puntualmente tutte le azioni che devono essere messe in atto dal datore di lavoro, dal direttore responsabile, dai sorveglianti e da tutti coloro che operano all'interno dell'area estrattiva autorizzata.

Il DSS è, inoltre, un documento con il quale il redattore dichiara di essere a conoscenza delle norme di sicurezza e di tutela della salute dei lavoratori, dei livelli accettabili per ciascuno dei fattori di rischio, dei mezzi che la

tecnica e la scienza mette a disposizione per portare il rischio a livelli accettabili. Pertanto il redattore, per ciascuna delle voci elencate all'art.10, deve mettere in evidenza tale conoscenza richiamando imposizioni di legge, norme, soluzioni e la loro attuazione nel caso specifico.
Le indicazioni che seguono considerano solo aspetti inerenti le attività estrattive per materiali di seconda categoria. I riferimenti normativi riportati sotto i titoli sono riferiti esclusivamente al D.Lgs. 624/96.

a) protezione contro gli incendi, le esplosioni e le atmosfere esplosive o nocive

[argomento trattato anche agli artt. 30, 43, 44, 45, 46 del D.Lgs.624/96]

1) Indicare le zone/operazioni/situazioni suscettibili di potenziale rischio di incendio, sia per facilità di propagazione (es. magazzini, alloggi, ecc.) che per possibilità di innesco (es. uso di fiamme libere, ecc.). In applicazione del Decreto Ministeriale 10 marzo 1998 "Criteri generali di sicurezza antincendio e per la gestione dell'emergenza nei luoghi di lavoro", indicare le misure di sicurezza che verranno adottate durante la gestione della cava (es: mezzi antincendio, cautele da adottare, ordini di servizio, cartellonistica, uso e manutenzione estintori, ecc.).

2) Evidenziare i meccanismi di formazione di atmosfere esplosive e le cause di innesco, distinguendo tra:

   a) le emanazioni naturali, in particolare per i lavori in sotterraneo (emanazioni di CH_4, ecc.). Il DSS deve indicare le azioni previste per mantenere l'atmosfera al di sotto dei livelli di rischio esplicitando gli elementi che caratterizzano la ventilazione, gli impianti elettrici e la loro utilizzazione, i requisiti specifici delle macchine e attrezzature, il programma e le caratteristiche del controllo programmato dei tenori di gas in atmosfera, ecc.

   b) la presenza di depositi o l'utilizzo di materiali in grado di generare atmosfere esplosive.
   Il DSS deve indicare collocazione e caratteristiche dei depositi, le modalità di distribuzione di combustibili con le eventuali autorizzazioni dell'Ufficio Prevenzione Incendi dei Vigili del Fuoco.

3) Inquinanti aerodispersi:

- indicare le operazioni/situazioni che comportano lo sviluppo di atmosfere nocive;
- individuare la tipologia dell'agente inquinante valutandone il rischio per la salute dei lavoratori esposti (polveri silicotigene e non silicotigene, fibre di amianto, scarichi dei motori in sotterraneo, ecc);
- riportare le caratteristiche del programma di controllo nell'atmosfera degli inquinanti aerodispersi;
- indicare le soluzioni che saranno adottate in termini di procedure, uso di attrezzature o soluzioni tecniche. Indicare gli interventi di prevenzione ed esplicitare i motivi che hanno portato alla scelta delle soluzioni adottate (bagnatura dei piazzali di cava, aspirazione/raccolta localizzata sugli utensili, cabine pressurizzate nei punti di sviluppo, ventilazione in sotterraneo, ecc);
- indicare e descrivere il programma di verifica periodica dell'efficacia delle soluzioni adottate.

b) mezzi di evacuazione e salvataggio.

[argomento trattato anche all' art. 48 del D.Lgs.624/96]

Indicare i mezzi e le modalità operative che saranno poste in essere per l'evacuazione collettiva d'urgenza [collegando quanto riportato in questo punto ai successivi c), i), q), r), z), ab), ac)], motivandone la scelta ed indicando il grado di efficacia.

In particolare indicare e descrivere la dotazione di:

- mezzi di salvataggio;
- mezzi/sistemi idonei al recupero degli infortunati. Indicare se i mezzi sono in grado di raggiungere ed operare in qualsiasi punto dell'attività lavorativa;
- mezzi propri adibiti al trasporto di un infortunato e/o di modalità alternative utilizzate (ambulanza, elisoccorso, ecc.).

c) sistemi di comunicazione, di avvertimento e di allarme.

[argomento trattato anche all' art. 19 del D.Lgs.624/96]

Indicare i sistemi di comunicazione, avvertimento e allarme che saranno adottati in cava:

- in relazione ad impianti/operazioni (avvio nastri trasportatori e macchine complesse, sparo mine, sistemi di segnalazione su macchine operatrici, ecc.);
- in presenza di operazioni con lavoratori isolati;
- nei cantieri o posti di lavoro in sotterraneo;
- nel coordinamento ai fini della sicurezza di terzi (ad es. interruzione del traffico veicolare nel corso di volate, possibili interferenze tra cave confinanti, ecc.);
- per assicurare la comunicazione tra la cava e l'esterno in situazioni di isolamento (telefonia fissa/mobile, radiotelefono, ecc.).

d) sorveglianza sanitaria

L'art. 648 del D.P.R. 128/59 stabilisce che *"I lavoratori delle miniere e delle cave devono essere sottoposti a visita medica:*

a) prima della loro assunzione in servizio per accertare che abbiano i requisiti di idoneità al lavoro cui sono destinati;

b) successivamente, a visite annuali per accertare la persistenza delle predette condizioni di idoneità."

Ai sensi dell'art. 16, co. 3 del D.Lgs. 626/94 *"Gli accertamenti di cui al co. 2* (preventivi e periodici) *comprendono esami clinici e biologici e indagini diagnostiche mirati al rischio ritenuti necessari dal medico competente."*

I rischi di malattia professionale tipici del lavoro di cava sono il rumore, le vibrazioni agli arti superiori, le polveri con o senza silice, la movimentazione manuale dei carichi, le vibrazioni e gli scuotimenti a tutto il corpo, i gas di scarico delle macchine operatrici in sotterraneo. Per un approfondimento in merito si rimanda al capitolo specifico della presente pubblicazione.

e) programma per l'ispezione sistematica, la manutenzione e la prova delle attrezzature, della strumentazione e degli impianti meccanici, elettrici ed elettromeccanici

[argomenti trattati anche agli artt. 29, 31 e 32 del D.Lgs.624/96]

Indicare le tipologie dei diversi impianti presenti in cava, descrivendo per ognuno di questi la localizzazione e le principali caratteristiche tecniche. Precisare inoltre, per ciascun impianto, eventuali obblighi di verifica periodica.
Indicare infine il programma adottato per il mantenimento in efficienza e la manutenzione di attrezzature, strumentazioni e impianti secondo le procedure introdotte dall'art.32 del D.Lgs.624/96. Tra questi:

- impianti di terra;
- impianti elettrici, intesi dalla cabina di trasformazione, o dal gruppo elettrogeno, ai quadri di derivazione, fino ai punti di utilizzo che si trovino a cielo aperto o in sotterraneo: indicare la tipologia di impianto e fare riferimento alle normative generali e di settore;
- impianti ed apparecchi di sollevamento e/o a fune: indicare se l'impianto é o meno soggetto a controllo, ovvero se supera kg.200 di portata, le verifiche trimestrali per le funi e annuali per l'impianto.
- Indicare il personale incaricato della manutenzione e le procedure di ispezione e prova che devono essere adottate.

f) manutenzione del materiale di sicurezza

[argomento trattato anche agli artt. 33 e 45 del D.Lgs.624/96]

Indicare le attrezzature di sicurezza (quali ad esempio cinture di sicurezza, imbracature, bretelle e relativi dispositivi anticaduta e di trattenuta, autorespiratori, estintori, dispositivi di protezione individuale, ecc.), precisando per ciascuno gli eventuali usi previsti e la conformità alle norme vigenti.
Indicare inoltre le modalità di conservazione e manutenzione ai fini della loro efficienza.

g) utilizzazione e manutenzione dei recipienti a pressione

[argomento trattato anche all'art.34 del D.Lgs.624/96]

Indicare e descrivere gli impianti/attrezzature che utilizzano recipienti a pressione.
Caratterizzare i singoli recipienti a pressione indicando i dati di targa, gli estremi del libretto e di eventuali denunce di esercizio, il marchio CE, le verifiche periodiche o l'eventuale esonero (parziale/totale).
Andranno evidenziati inoltre, i dispositivi di controllo, di regolazione, di protezione e di sicurezza.

Specificare i programmi di manutenzione e verifica dell'efficienza/efficacia dei dispositivi di sicurezza, dei manometri e del fasciame dei recipienti. Indicare, inoltre, eventuali ordini di servizio inerenti la corretta conduzione e manutenzione degli impianti.

h) uso e manutenzione dei mezzi di trasporto

Indicare il numero e la tipologia di mezzi di trasporto, gli utilizzi previsti nelle diverse fasi operative con specifico riferimento al personale addetto (qualifica, formazione/informazione attuata e prevista).
Precisare inoltre se é stato regolamentato l'uso dei mezzi meccanici in relazione alle fasi lavorative ed alle singole operazioni, nonché la cadenza delle verifiche e delle manutenzioni periodiche indicate dal costruttore o da tecnici qualificati. Indicare infine se tale regolamentazione è effettuata tramite ordini di servizio del direttore responsabile.

i) esercitazioni di sicurezza

[argomento trattato anche all' art. 49 del D.Lgs.624/96]

Indicare e motivare le procedure codificate per interventi di emergenza [collegarsi ai punti b), c), q), r), z), ab), ac)].

Indicare in particolare:
- il programma e le modalità di addestramento periodico del personale;

- le procedure e la dotazione di mezzi idonei per le emergenze.

l) aree di deposito

[argomento trattato anche all' art. 50 del D.Lgs.624/96]

Indicare le aree di deposito (stoccaggi di prodotti intermedi e finiti), gli aspetti di sicurezza ad esse connessi (stabilità, viabilità, operazioni di caricamento ed altro), le soluzioni adottate in merito.

Indicare le aree di deposito di sostanze utilizzate per l'esercizio della cava (oli lubrificanti/esausti, combustibili, bombole di gas, esplosivi, ecc.), le procedure di sicurezza adottate, gli ordini di servizio che le esplicitano, con riferimento alle specifiche disposizioni normative.

m) stabilità dei fronti

[argomento trattato anche all'art. 52 del D.Lgs.624/96 che prevede una relazione sulla stabilità dei fronti di cava aggiornata annualmente]

Con riferimento agli aspetti di stabilità complessiva (su vasta scala) e di stabilità locale, indicare:

- sinteticamente, per ciascuno dei fronti di cava, gli elementi geometrici, geomeccanici e geotecnici principali sotto il profilo della sicurezza (grado di omogeneità dei fronti; parametri di resistenza adottati per il calcolo dei fattori di sicurezza; coefficienti di sicurezza ottenuti per ciascun fronte, coefficiente di sicurezza ottenuto per ciascuna delle masse omogenee sotto il profilo geotecnico, geomeccanico e geometrico). I fattori di sicurezza possono fare riferimento, indicativamente, a quelli contenuti nel D.M. del Ministero dei Lavori Pubblici 11/03/88;
- le condizioni o le azioni che possono pregiudicare la stabilità (eventi meteorici straordinari; geometria dei fronti di scavo; angoli limite di scarpata; sismicità indotta o naturale; ecc.);
- gli interventi di stabilizzazione che si ritengono necessari e le modalità ed i criteri per la loro corretta attuazione;
- il programma e le caratteristiche del monitoraggio della stabilità delle strutture nonché la frequenza di acquisizione ed i metodi di elaborazione dei valori rilevati, qualora siano state evidenziate

situazioni critiche o complesse (es. diaframmi tra cave confinanti, fattore di sicurezza prossimo al limite, pilastri in sotterraneo e tetto, ecc.).

- le modalità e la frequenza delle ispezioni e delle operazioni di disgaggio sui fronti;
- le norme comportamentali che devono essere rispettate dagli operatori in operazioni comportanti rischi collegati alla stabilità dei fronti (distanze dai cigli di macchine e operatori; distanze dai piedi dei fronti di cava; modalità operative da adottare per l'abbattimento, lo smarino, ecc.); le aree interdette al personale e/o alle macchine.

n) armature di sostegno

[argomento trattato all'art. 56 del D.Lgs.624/96 e al precedente punto m]

Indicare:

- i motivi per cui si intende adottare armature di sostegno;
- le caratteristiche che devono possedere le armature per ciascuna delle applicazioni;
- le procedure inerenti la messa in opera, facendo riferimento specifico alle norme comportamentali che devono essere tenute dagli operatori durante la messa in opera (questo vale anche per i punti precedenti: in altri termini ogni azione posta in essere in cava deve essere realizzata in sicurezza);
- il programma di ispezione e di controllo della efficacia dell'intervento;
- le modalità di ripristino delle condizioni di efficacia.

o) modalità della ventilazione

[argomento trattato anche all'art. 57 del D.Lgs.624/96 e al precedente punto a)]

Indicare i criteri di igiene, salubrità e sicurezza che hanno guidato la redazione del progetto di ventilazione; in particolare andranno indicati:

- le sorgenti e le caratteristiche di inquinamento ambientale (gas, temperatura, umidità, ecc.);

- il fabbisogno di aria (in termini di portata, temperatura ed umidità) in relazione ai gas, al numero di operatori, alla potenza diesel operante, alle sorgenti di calore;
- i valori di velocità dell'aria attesi e la loro presumibile distribuzione nella sezione di scavo;
- le soluzioni individuate e le attrezzature necessarie allo scopo;
- lo schema dell'impianto in relazione ai cantieri di lavoro;
- i provvedimenti necessari ad assicurare la stabilità e la continuità della ventilazione;
- i monitoraggi previsti per la verifica delle portate/velocità, della temperatura, dell'umidità e della composizione dell'atmosfera.

p) zone a rischio di sprigionamenti istantanei di gas, di colpi di massiccio e di irruzioni di acqua

[argomento trattato anche agli art. 58, 59, 60 del D.Lgs.624/96]

p.1) Qualora gli studi, realizzati in fase di progetto di coltivazione per caratterizzare il massiccio, evidenzino la possibilità che si verifichino **irruzioni di gas in sotterraneo** (emanazioni di CH_4, H_2S, ecc.), il DSS deve indicare:
- come si è tenuto conto nel progetto della probabilità che si scatenino invasioni improvvise di gas, al fine di garantire la sicurezza;
- i provvedimenti per la previsione delle irruzioni dell'evento (programma e caratteristiche di monitoraggio dell'atmosfera; fori spia; caratteristiche del circuito di ventilazione; ecc.);
- le caratteristiche degli impianti elettrici, la loro utilizzazione ed i requisiti specifici delle macchine e attrezzature, ecc. Se si tratta di gas che può dar luogo ad incendi, detonazioni, deflagrazioni, il DSS deve indicare gli elementi del progetto rivolti ad impedire l'innesco del gas (fiamme libere; sorgenti calde; ecc.)

p.2) Qualora gli studi, realizzati in fase di progetto di coltivazione per caratterizzare il massiccio, evidenzino la possibilità di che si verifichino **colpi di tensione** il DSS deve indicare:

- le zone soggette a rischio di colpi di tensione (riferendo sui criteri adottati per la “zonazione” del massiccio in termini di rischio di colpi di tensione);
- le caratteristiche ed i metodi di controllo e di previsione adottati;
- come si è tenuto conto nel progetto di coltivazione, al fine di garantire la sicurezza, della probabilità che si scatenino violenti ed improvvisi distacchi di roccia;
- le modalità operative che devono essere rispettate dagli operatori nelle zone a rischio;
- le procedure di coltivazione e le protezioni che si prevede di adottare a tutela della sicurezza.

p.3) Qualora gli studi, realizzati in fase di progetto per caratterizzare il massiccio, evidenzino la possibilità che si verifichino **irruzioni di acqua** il DSS deve indicare:

- le aree interessate al fenomeno;
- le cautele e le procedure da adottare nella conduzione delle lavorazioni e per prevenire qualsiasi irruzione di acqua nei cantieri
- le vie di fuga e le procedure di emergenza [rifacendosi anche ai punti b), c), i), q), r), z), ab), ac)].

A tal fine fare riferimento a quanto previsto dagli artt. 606, 607, 608, 609 del D.P.R.128/1959.

q) evacuazione del personale

[argomento trattato anche all'art. 61 del D.Lgs.624/96]

Indicare le procedure codificate per l'evacuazione collettiva d'urgenza del personale e collegarsi ai punti b), c), i), r), z), ab), ac).

Indicare in particolare:

- le eventuali procedure adottate (e/o ordini di servizio);
- le modalità di formazione/informazione del personale, in relazione alla necessità di addestramento eseguito tramite esercitazioni.

r) organizzazione del servizio di salvataggio

[argomento trattato anche all'art. 63 del D.Lgs.624/96]

Indicare le procedure codificate per le operazioni di salvataggio, collegandosi anche ai punti b), c), i), q), z), ab), ac) e la gestione del pronto soccorso.

Indicare in particolare:

- le procedure adottate (e/o ordini di servizio);
- i nominativi del personale individuato;
- le modalità di formazione, informazione e addestramento del personale da effettuare anche tramite esercitazioni;
- l'uso dei mezzi di evacuazione e salvataggio individuati al punto b);
- l'organizzazione e la gestione del pronto soccorso.

s) impiego di adeguate attrezzature di sicurezza per prevenire rischi di eruzione dei pozzi, misure di controllo del fango di perforazione e misure di emergenza in caso di eruzioni.

Non previsto in attività di cava.

t) dispositivi di sicurezza e cautele operative in perforazioni con fluidi diversi dal fango

Non previsto in attività di cava.

u) impiego dell'uso di esplosivo

[argomento trattato anche agli artt. 35 e 36 del D.Lgs.624/96]

Le disposizioni relative all'eventuale uso dell'esplosivo in cava dovranno essere esplicitate anche nell'ordine di servizio sull'uso dell'esplosivo redatto ai sensi dell'art.305 del D.P.R. 128/59.

Nel DSS devono essere considerati e trattati i seguenti elementi:

- descrizione di uno o più schemi di volata tipo, comprensivi degli schemi di caricamento del foro, in relazione alle modalità d'uso, a particolari condizioni di giacitura, a particolari limitazioni per vibrazioni indotte, ecc.;
- tipologia e quantità degli esplosivi usati, quantità massime previste, tipologia degli accessori;
- modalità operative ed elenco nominativo del personale addetto ai vari compiti (caricamento e sparo mine, trasporto esplosivo in cava, registrazione carico e scarico esplosivo, registrazione velocità di combustione della miccia ordinaria, gestione delle eccedenze, ecc.);
- modalità di conservazione dell'esplosivo e degli accessori in cava dal momento dell'arrivo a quello del trasporto sul luogo di utilizzo;
- modalità di trasporto sul luogo di impiego;
- modalità di preparazione delle mine;
- procedure di sparo: indicazione dei ripari, controlli di sicurezza, segnalazioni relative;
- procedure particolari del tiro elettrico;
- procedure di sicurezza dopo lo sparo (modalità accesso al cantiere, cessato pericolo, controllo mine inesplose, disgaggio, ecc.).

v) eventuale programma di attività simultanee

Non previsto in attività di cava.
Disposizioni particolari per attività di perforazione.

z) criteri per l'addestramento in caso di emergenza

[argomento trattato anche all'art. 49 del D.Lgs.624/96]

Indicare le procedure codificate per interventi di emergenza e collegarsi ai punti b), c), i), q), r), ab), ac).

Indicare in particolare:

- le metodologie di formazione adottate;
- l'addestramento del personale eseguito tramite esercitazioni periodiche;

- l'individuazione delle professionalità coinvolte e delle materie di addestramento.

aa) misure specifiche per impianti modulari
Non previsto in attività di cava.
Disposizioni particolari per attività di perforazione.

ab) comandi a distanza in caso di emergenza
Non previsto in attività di cava.
Disposizioni particolari per attività di perforazione.

ac) indicazione dei punti sicuri di raduno
Non previsto in attività di cava.
Disposizioni particolari per attività di perforazione.

ad) disponibilità della camera iperbarica
Non previsto in attività di cava.
Disposizioni particolari per attività di perforazione.

ae) protezione degli alloggi dai rischi di incendio ed esplosione
Non previsto in attività di cava.
Disposizioni particolari per attività di perforazione.

TITOLARE

Come anche specificato nella circolare MICA n.317 del 26/5/1997, il titolare è la persona giuridica che detiene il titolo minerario o l'autorizzazione di cava.
Il D.Lgs.624/96, in aggiunta a funzioni già previste dal DPR 128/59, introduce attribuzioni e responsabilità per questa figura anche in ordine alla sicurezza e salute dei lavoratori.
Ai sensi del decreto il titolare è tenuto:

- art. 20: alla presentazione della denuncia di esercizio e di eventuali successive variazioni, all'autorità di vigilanza e al Comune;
- art. 9: al coordinamento delle imprese appaltatrici ed agli altri obblighi previsti dall'art. 7 D.Lgs. 626/94;
- art. 9: alla predisposizione, aggiornamento e trasmissione all'autorità di vigilanza del DSS coordinato;
- art. 20: alla nomina del direttore e del sorvegliante;
- art. 20: ad attestare il possesso dei requisiti del direttore e del sorvegliante;
- art. 25: alla trasmissione all'organo di vigilanza del prospetto riassuntivo mensile degli infortuni.

DIRETTORE RESPONSABILE

Il direttore responsabile è nominato dal titolare sulla base delle capacità professionali e nel rispetto dei requisiti indicati all'art.27 del DPR 128/59 come modificato dall'art.20 del D.Lgs.624/96 e dall'art.114 co.5 della L. 388/2000, di seguito riportati:

1. laurea in ingegneria, ovvero in geologia, con abilitazione all'esercizio della professione;
2. per luoghi di lavoro che impiegano complessivamente fino a 15 addetti nel turno più numeroso, sono abilitanti anche i seguenti titoli di studio:
   a) diploma di ingegneria ambiente e risorse o equipollente, ovvero in geologia;
   b) diploma di perito industriale minerario;

c) diploma in discipline tecniche industriali previa specifica formazione i cui contenuti saranno definiti da apposito decreto del Ministero dell'Industria, del Commercio e dell'Artigianato e del Ministero del Lavoro e della Previdenza Sociale.
Il Ministero della Pubblica Istruzione, con circolare n.849 del 7/3/97, ha stabilito che non esistono diplomi equipollenti a quello di perito minerario ed ha contestualmente definito i diplomi in discipline tecniche industriali ammissibili ai corsi di cui al punto c).
Il Ministero dell'Università e della Ricerca Scientifica e Tecnologica, con Circolare n.548 del 21/4/98, ha definito equipollenti al diploma universitario in ingegneria ambiente e risorse i diplomi universitari in ingegneria chimica, ingegneria delle infrastrutture, ingegneria elettrica ingegneria energetica ed ingegneria meccanica.

3. la norma transitoria (art.100) stabilisce inoltre che possono continuare a svolgere le funzioni di direttore responsabile coloro che esercitavano tale funzione da almeno due anni alla data di entrata in vigore del decreto (29/12/1996), nella stessa unità produttiva o in altre similari per tecniche di coltivazione. Come anche esplicitato dalla circolare MICA 317 del 26/5/97, la similitudine è accertata dal titolare, responsabile dell'individuazione del direttore responsabile, e deve basarsi sull'analogia dei rischi specifici quali, ad esempio, ambiente operativo e metodo di coltivazione adottato.

Ferme restando le attribuzioni e competenze previste dal DPR 128/59, il direttore responsabile, ai sensi dell'art.20 del D.Lgs 624/96, deve osservare e far osservare le disposizioni normative e regolamentari in materia di tutela della sicurezza e della salute dei lavoratori.
Inoltre deve:

- art.18: dichiarare la conoscenza del DSS nella denuncia di esercizio;
- art.20: sottoscrivere il DSS ed attuare, nella pianificazione dell'attività lavorativa, quanto in esso previsto;
- art.23: redigere incarichi scritti per attività in situazioni pericolose;
- art.25: dare comunicazione e produrre gli atti previsti in caso di infortunio;
- art.26: assistere il funzionario dell'autorità di vigilanza nella redazione del verbale di constatazione infortunio; riferire immediatamente all'autorità di vigilanza competente ogni eventuale modifica apportata al

luogo dell'infortunio (o allo stato delle cose) in presenza di pericolo grave ed immediato;

- art.35: assicurarsi che l'esplosivo sia fornito in prossimità dei punti di utilizzo e in tempi immediatamente precedenti l'impiego;
- art.43: organizzare e programmare l'impiego delle apparecchiature di misura, controllo, allarme ed intervento per le atmosfere nocive o/e esplosive;
- art.47: predisporre le misure atte a garantire la sicurezza nella posa in opera, l'utilizzo e la manutenzione dei mezzi semoventi, degli impianti e mezzi di trasporto; redigere istruzioni scritte per l'utilizzo di mezzi meccanici per il trasporto dei lavoratori;
- art.49: disporre che siano effettuate esercitazioni di sicurezza e verificare l'addestramento del personale che usa attrezzature di salvataggio;
- art.52: pianificare l'attività lavorativa, in merito alla stabilità dei fronti, attenendosi ai criteri indicati nel co. 2 lettere a) e b);
- art.56: dare istruzioni scritte per la realizzazione delle armature di sostegno in sotterraneo;
- art.57: attuare provvedimenti necessari ad assicurare la stabilità, continuità e controllo della ventilazione;
- art.62: provvedere affinché venga registrato il numero ed i nominativi delle persone presenti in sotterraneo.

SORVEGLIANTE

Il sorvegliante è nominato dal titolare dell'attività estrattiva.
Qualora questi e il datore di lavoro non siano la stessa persona, il titolare nomina il/i sorvegliante/i, ai sensi dell'art.20, rimandando al datore di lavoro, ai sensi dell'art.7 co. 1, il compito di designazione, ovvero di assegnazione del nominativo del sorvegliante ai cantieri, o luoghi di lavoro in cui sono presenti lavoratori (vedi anche Circolare MICA n° 317 del 26/5/97).
Secondo quanto previsto dall'art.45 del DPR n° 128/59, per le attività in sotterraneo non può essere nominato sorvegliante una persona che non abbia compiuto il 25° anno di età.

Ferme restando le attribuzioni e competenze previste dal DPR 128/59 il sorvegliante deve:

- art.18: dichiarare la conoscenza del DSS nella denuncia di esercizio;
- art.20: sottoscrivere il DSS;
- art.23: redigere incarichi scritti per attività in situazioni pericolose;
- art.25: dare comunicazione in caso di infortunio al datore di lavoro dell'infortunato, al direttore responsabile ed eventualmente al titolare.

Pertanto il sorvegliante è la persona specificatamente nominata dal titolare, sulla base delle capacità e delle competenze professionali necessarie, per la sorveglianza dei luoghi di lavoro occupati dalle maestranze.
La sua funzione consiste nell'accertare che i lavori si svolgano coerentemente con quanto prescritto dal DSS e nel rispetto delle norme di prevenzione, igiene e sicurezza, intervenendo direttamente sui lavoratori e sui preposti di eventuali imprese appaltatrici e tenendo informati dei fatti il direttore responsabile e/o il titolare.
Alla luce di quanto stabilito dalle norme vigenti (DPR 128/59 e D.Lgs.624/96) ed in considerazione del ruolo e delle responsabilità attribuitegli quali persona sempre presente sui luoghi di lavoro il sorvegliante:

- realizza il coordinamento, secondo le disposizioni del Direttore responsabile, tra le imprese e/o i lavoratori autonomi operanti nella stessa area/luogo di lavoro;
- attua le disposizioni e gli ordini di servizio contenuti nel DSS o comunque impartiti dal Direttore responsabile, con particolare attenzione a:
  - corretto uso dell'area/luogo di lavoro e della relativa sicurezza;
  - corretta dotazione ed uso degli indumenti e delle protezioni collettive e individuali;
  - corretto uso di attrezzature, apparecchiature e mezzi speciali, in relazione all'attività da svolgere ed al loro stato di manutenzione;
- segnala al Direttore responsabile e al titolare eventuali incongruenze o inadeguatezze delle disposizioni impartite rispetto alla realtà contingente di cava.

LAVORATORI

L'idoneità sanitaria e psicotecnica dei lavoratori viene trattata nella normativa generale e specificata nel D.P.R. 128/59.
L'unico dovere previsto espressamente dal D.Lgs.624/96 a carico del lavoratore è la segnalazione al sorvegliante di ogni infortunio a lui occorso (art. 25 co. 1). Restano validi i doveri generali previsti dal D.Lgs. 626/94 e quelli particolari del D.P.R. 128/59.

RIUNIONE DI PREVENZIONE E PROTEZIONE DAI RISCHI

Intendendo per numero di addetti il numero massimo di lavoratori contemporaneamente presenti in una cava, indipendentemente dal rapporto di lavoro o dalla ditta di appartenenza (circolare MICA n° 317 del 26/5/97), ai sensi dell'art. 8 del D.Lgs.624/96 nelle cave con più di 5 addetti deve essere tenuta, almeno annualmente, la riunione di prevenzione e protezione dai rischi, come previsto dall'art. 11 del D.Lgs. 626/94.
Alla riunione partecipano il datore di lavoro, il responsabile del servizio di prevenzione e protezione, il medico competente ed il/i rappresentante/i dei lavoratori per la sicurezza di tutte le ditte eventualmente presenti nella cava.
Oggetto della riunione è l'esame del DSS, ovvero del DSS coordinato e delle misure di prevenzione e protezione da esso contemplate, comprese le iniziative di informazione e formazione programmate. Il contenuto della riunione deve essere messo a verbale e trasmesso all'Azienda USL competente per territorio.

INFORTUNI

In caso di infortunio il direttore responsabile deve:

- comunicare immediatamente alla Azienda USL competente per territorio qualsiasi fatto, incidente o manifestazione sospetta che possa costituire pericolo.

- comunicare alla Azienda USL competente per territorio entro 24 ore tutti gli infortuni gravi (che hanno causato morte o lesioni con prima prognosi superiore a 30 gg) allegando la documentazione medica e una relazione sottoscritta che descrive le cause e le circostanze di accadimento.
- dare comunicazione alla Azienda USL in caso che il superamento dei 30 giorni di prognosi avvenga in seguito ad una certificazione successiva inviando la documentazione medica entro la settimana successiva al ricevimento.
- comunicare alla Azienda USL competente per territorio entro 24 ore gli infortuni causati da emanazione, accensione, scoppio di gas, incendi, fuochi e allagamenti.

NORME TRANSITORIE

Il D.Lgs. 624/96 è entrato in vigore il 29/12/96.
L'adeguamento alle norme è immediato per le attività estrattive che hanno iniziato l'attività o subito trasformazioni strutturali successivamente al 29/12/1996.
Per tutte le altre attività l'art. 100 differisce l'entrata in vigore di specifiche disposizioni distinguendo tra:

1. attività estrattive, a cielo aperto o in sotterraneo e in esercizio alla data del 29/12/1996, che devono ottemperare alle norme contenute nel Titolo I (Capi IV e VI) e Titolo II entro il 03/12/2003.
2. attività estrattive condotte tramite perforazione, in esercizio alla data del 29/12/1996, che devono ottemperare alle norme contenute nel Titolo I (Capi IV e VI) e Titolo III entro il 03/11/1999.

Rispetto al differimento previsto dal D.Lgs. 624/96, sono fatti salvi termini di adeguamento più ravvicinati eventualmente imposti da specifiche normative e l'applicabilità delle norme preesistenti.
Il differimento dei termini di cui sopra, come anche specificato dalla circolare MICA 317 del 26 maggio 1997, deve intendersi valido per quegli interventi che comportino, per l'adeguamento, modifiche strutturali ai luoghi di lavoro, fermi restando obblighi previsti da eventuali norme specifiche.

Qualora esigenze di coltivazione e gestione dell'attività richiedano trasformazioni strutturali degli ambienti di lavoro, l'adeguamento al decreto è immediato.

Sono modifiche strutturali tutti gli interventi che, variando le geometrie di cantiere, edifici, impianti, viabilità ecc., esulano dalla gestione ordinaria della cava.

1. Direttore Responsabile

La norma transitoria interessa anche la figura del Direttore Responsabile per la quale si rimanda allo specifico paragrafo delle presenti linee guida.

LA SORVEGLIANZA SANITARIA NELLE ATTIVITA' ESTRATTIVE

Fabrizio Franco (Az. USL 1), Rita Ansuini (Az. USL 12)

L'art. 16 del D.Lgs 626/94 - Contenuto della sorveglianza sanitaria - stabilisce che:
"*La sorveglianza sanitaria è effettuata nei casi previsti dalla normativa vigente*. "
Nella fattispecie, tale normativa consiste nell'art. 648 del D.P.R. 128/59 che prevede che:
"I lavoratori delle cave devono essere sottoposti a visita medica:
a) prima della loro assunzione in servizio per accertare che abbiano i requisiti di idoneità al lavoro cui sono destinati;
b) successivamente, a visite annuali per accertare la persistenza delle predette condizioni di idoneità".
Le finalità della sorveglianza sanitaria previste dal D.P.R. 128/59 sono per altro del tutto congruenti con quelle contemplate nel su citato art. 16 del D.Lgs. 626/94 (*"accertamenti preventivi intesi a constatare l'assenza di controindicazioni al lavoro cui i lavoratori sono destinati, ai fini della valutazione della loro idoneità alla mansione specifica; accertamenti periodici per controllare lo stato di salute dei lavoratori ed esprimere il giudizio di idoneità alla mansione specifica").*
Il co. 3 dello stesso articolo stabilisce inoltre che gli accertamenti preventivi e periodici "… *comprendono esami clinici e biologici e indagini diagnostiche mirate al rischio, ritenuti necessari dal medico competente".*

Gli accertamenti sanitari preventivi e periodici dovranno pertanto essere mirati ai rischi specifici di malattia professionale cui i lavoratori sono esposti. Una trattazione analitica degli accertamenti consigliati per ogni rischio viene riportata più avanti.

Nel caso delle cave di pietre ornamentali (particolarmente di marmo) l'ambiente di lavoro è inoltre caratterizzato da:
- pericoli di infortunio dovuti alla morfologia dei giacimenti e alle tecnologie utilizzate;
- variabilità dell'organizzazione del lavoro con ampi margini di discrezionalità individuali;
- macchine e attrezzature il cui utilizzo sicuro richiede perizia e forma fisica.

Pur essendo disponibili e obbligatorie misure di tipo tecnico, organizzativo e procedurale efficaci nel ridurre i rischi di infortunio, ciò non di meno si pone per il medico competente il problema di accertare che, in un ambiente di lavoro nel quale storicamente la gran parte degli infortuni gravi ha a che fare con errori dei processi di lavoro, i lavoratori non siano affetti da patologie che riducano significativamente lo stato di vigilanza, la capacità di controllare i propri movimenti o di comunicare tempestivamente con i propri compagni di lavoro.
A tal proposito si riporta di seguito un elenco puramente indicativo di patologie da prendere in considerazione ai fini di un giudizio globale di idoneità al lavoro in cava:

- stati epilettici mal controllati farmacologicamente.
- diabete scompensato.
- gravi dipendenze da alcool o droghe.
- gravi disturbi dell'equilibrio.
- disturbi psichici maggiori trattati farmacologicamente.
- deficit neurologici cronici invalidanti.

RUMORE

I criteri da seguire per effettuare il controllo preventivo e periodico dei lavoratori esposti sono definiti in modo preciso dal D.Lgs. 277/91. Dalla valutazione dei rischi sarà possibile, per il medico competente, individuare i livelli di esposizione. Occorrerà tener conto comunque dell'uso, anche se saltuario, dei martelli perforatori che producono livelli di rumorosità molto elevati.

Visita preventiva

- Visita medica
- Esame audiometrico effettuato rispettando i criteri minimi definiti dal D.Lgs. 277/91 - costituisce la prova basale di confronto che permetterà, nel corso dei controlli periodici, , di individuare precocemente eventuali perdite uditive ed eventuali soggetti ipersuscettibili da sottoporre a misure restrittive dell'esposizione

Visita periodica

- Visita medica – prevista annualmente per tutti i cavatori
- Esame audiometrico effettuato secondo i criteri minimi definiti dal D.Lgs. 277/91 e rispettando le periodicità minime fissate dallo stesso D.Lgs (1° controllo dopo 1 anno e i successivi programmati a seconda del Lep.d)

Vista la particolarità del lavoro di cava che può prevedere periodiche esposizioni a livelli elevati di rumore anche per chi è abitualmente esposto a livelli bassi, si consiglia di includere nei controlli sanitari mirati al danno uditivo anche i lavoratori con un Lep.d compreso tra 80 e 85 dB(A).

VIBRAZIONI TRASMESSE AL SISTEMA MANO-BRACCIO

Dalla valutazione dei rischi sarà possibile, per il medico competente, individuare i soggetti che usano strumenti vibranti e che devono essere sottoposti ad accertamenti sanitari mirati, come previsto dalla normativa vigente.

Visita preventiva

Ha lo scopo di individuare i soggetti già portatori di patologie che li rendano ipersuscettibili all'uso dei martelli pneumatici e/o altri strumenti vibranti e che pertanto impongano provvedimenti di restrizione all'uso.

- Visita medica con accurata raccolta anamnestica dei sintomi riferibili al fenomeno di Raynaud familiare o secondario e osteoartropatie che interessano l'arto superiore.

Visita periodica

a) Visita medica annuale con accurata raccolta/ aggiornamento dei sintomi riferibili a:
   - ❑ danni vascolari e neurologici da vibrazioni e classificazione dei sintomi secondo gli schemi allegati (tabella 1 e 2 – rif. Stockholm Workshop 86) – Si ricorda che sono reperibili appositi questionari.
   - ❑ osteoartropatie degli arti superiori (sono reperibili apposite schede anamnestiche o questionari) e, in presenza di sintomi,

approfondimenti radiologici o ecografici mirati, a giudizio del medico competente.

b) A tutti i soggetti che riferiscono fenomeno di Raynaud, un esame strumentale a scelta del medico competente per indagare la funzione circolatoria delle dita in condizioni basali e dopo "cold test" (fotopletismografia o pletismografia a strain gauge).
c) A completamento della visita medica, ricerca di segni e sintomi di patologie correlate all'uso di strumenti vibranti (m. di Dupuytren, s. del tunnel carpale, tendiniti, epicondiliti, periartriti scapolo omerali, ecc.) e, in caso positivo, approfondimenti clinico-strumentali a giudizio del medico competente. Anche per questa categoria di patologie sono reperibili schede anamnestiche mirate.

1. Allegati

Tabella 1 – Sindrome da vibrazioni mano-braccio: stadi dei disturbi neurosensitivi periferici (Stockholm Workshop 86).

Stadio	***Sintomi***
0SN	non sintomi in esposto a vibrazioni mano-braccio
1SN	torpore intermittente alle dita
2SN	torpore intermittente o persistente, ridotta sensibilità tattile, termica e dolorifica
3SN	torpore intermittente o persistente, ridotta discriminazione tattile e/o ridotta destrezza manuale

Tabella 2 – Sindrome da vibrazioni mano-braccio: stadi del fenomeno di Raynaud secondario all'uso di utensili vibranti (Stockholm Workshop 86).

Stadio	*Grado*	*Sintomi*
0	**--**	non sintomi vasospastici in esposto a vibrazioni mano-braccio
1	**lieve**	occasionali episodi di pallore alle estremità di almeno un dito
2	**moderato**	occasionali episodi di pallore a carico delle falangi distale e intermedia (raramente prossimale) di almeno un dito
3	**severo**	frequenti episodi di pallore a carico di tutte le falangi della maggior parte delle dita
4	**molto severo**	come in stadio 3, con associati disturbi trofici cutanei alle estremità delle dita

POLVERI

1. Cave di pietra contenente meno dell'1% di silice libera cristallina

Dalla valutazione dei rischi sarà possibile, per il medico competente, individuare i soggetti che effettuano, anche se saltuariamente, la perforazione a secco della roccia e che sono da ritenersi, in mancanza di misure preventive efficaci e valutate, potenzialmente esposti a livelli di polverosità elevati.
Per questo fattore di rischio non sono previsti obbligatoriamente accertamenti sanitari preventivi e periodici. Si suggerisce però al medico competente di tenerne conto quando stabilisce il protocollo di accertamenti cui sottoporre i cavatori.

Visita preventiva

- Visita medica
- PFR complete - costituiscono la prova basale di confronto che permetterà, nel corso dei controlli periodici, , di individuare precocemente eventuali alterazioni funzionali.

Visita periodica

- Visita medica prevista annualmente per tutti i cavatori
- PFR con periodicità triennale
- PFR complete, Rx torace, quando il quadro clinico anamnestico lo suggerisce a giudizio del medico competente.

2. Cave di pietra contenente più dell'1% di silice libera cristallina

A prescindere dalla valutazione dei rischi, la quale darà al medico competente informazioni utili a comprendere le condizioni di esposizione, tutti i cavatori devono essere sottoposti ad accertamenti sanitari mirati, come previsto dalla legislazione vigente.

Visita preventiva

- Visita medica
- PFR complete - costituiscono la prova basale di confronto che permetterà, nel corso dei controlli periodici, di individuare precocemente eventuali alterazioni funzionali.
- Rx torace, per la valutazione dello stato preesistente all'inizio dell'attività lavorativa.

Visita periodica

a) lavoratori con meno di 20 anni di esposizione a rischio:

- Visita medica con periodicità annuale
- PFR complete con periodicità triennale
- Rx torace effettuato e letto secondo la metodica ILO/BIT con periodicità quinquennale

b) lavoratori con più di 20 anni di esposizione a rischio:

- Visita medica con periodicità annuale
- PFR complete con periodicità annuale

- Rx torace effettuato e letto secondo la metodica ILO/BIT con periodicità triennale

In entrambi i casi il medico competente richiederà Rx torace ed eventuali altri esami che riterrà necessari, al di fuori della periodicità suggerita in relazione a:

- Sospetto di patologie polmonari
- Entità dell'esposizione a rischio
- Valutazione clinico anamnestica

Nota

Le indicazioni circa gli aspetti radiologici della sorveglianza sanitaria dei lavoratori esposti a silice libera cristallina si ispirano ai contenuti della comunicazione a firma Giovanazzi, Lafisca, Trenta pubblicata negli atti del XIV Congresso Nazionale dell'Associazione Italiana di Radioprotezione Medica (1-3 luglio 1996).

A sostegno della scelta di non rispettare l'obbligo della periodicità annuale della radiografia toracica per i lavoratori esposti al rischio di silice, sancito dagli articoli 157 e segg. del T.U. approvato con D.P.R. 30/6/65 n. 1124, si riporta di seguito un passaggio significativo della stessa comunicazione.

Atti XIV Congresso Nazionale dell'A.I.R.M., pag. 168.

"L'esame radiologico nella prevenzione della silicosi.

In numerosi lavori clinici è stato sottolineato il carattere non preventivo della radiografia del torace e l'inutilità diagnostica della sua ripetizione annuale. E' stato citato, per esempio, lo studio secondo il quale il tempo di latenza medio per il manifestarsi di lesioni radiologicamente visibili è di 26,4 anni.

I vantaggi sanitari devono essere intesi in termini di anticipazione diagnostica opportunamente correlata ad un vantaggio prognostico. Qualora il rendimento diagnostico risultasse fortemente precario, i rischi stocastici attesi, per quanto di entità limitata, non avrebbero alcuna giustificazione.

Anche dal punto legale va osservato che ripetutamente la Corte di Cassazione ha affermato che ai fini del dolo nei reati in esame … è necessario che nell'agente sia presente la consapevolezza di agire in violazione dei doveri specifici che gli incombono, ed ha precisato che tale situazione non sussiste quando il pubblico ufficiale sia stato in

gradi di dimostrare la sua convinzione che l'atto che doveva compiere è estraneo o addirittura contrasta con i fini dell'attività della pubblica amministrazione.

Radiobiologia e diritto sono dunque concordi nel ritenere scevro da rischi di interventi sanzionatori il rifiuto a quell'esame radiografico che goda di almeno una delle due caratteristiche:

a) sia privo di rendimento diagnostico;

b) sia in contrasto con i fini dell'attività della pubblica amministrazione."

MOVIMENTAZIONE MANUALE DEI CARICHI

La MMC (sollevamento e trasporto) viene effettuata sovente in cava e rappresenta un rischio sia di infortunio che di malattia a causa della notevole massa degli oggetti che può capitare di dover movimentare manualmente. Ci si riferisce in particolare ad attrezzature di lavoro quali martini, martelli perforatori e demolitori, parti di macchine per il taglio. Si è notata una certa incidenza di lombalgie acute perfino in conseguenza della movimentazione dei binari della tagliatrice a filo diamantato.

Il rischio lombare è peraltro collegato al mantenimento prolungato di posizioni disagevoli per l'uso dei martelli e all'utilizzo di mezzi per la movimentazione dei materiali e delle attrezzature (pale meccaniche, escavatori, camion), la cui nocività per la colonna è determinata dalle vibrazioni e dagli scuotimenti a tutto il corpo.

La valutazione del rischio da MMC, sotto il profilo operativo, si avvale di procedure di valutazione standardizzate proposte dal NIOSH nel 1993 e modificate da EPM per la determinazione del peso limite raccomandato.

La procedura standardizzata è applicabile praticamente a:

- carichi di peso superiore a 3 kg;
- azioni di movimentazione svolte in via non occasionale.

Per le azioni di tipo occasionale, tipiche del lavoro di cava, la valutazione si baserà sugli elementi di riferimento contenuti nell'allegato VI del D.Lgs. 626/94.

1. Sorveglianza sanitaria

Visita preventiva
Ha lo scopo di individuare i soggetti già portatori di patologie che li rendano ipersuscettibili a condizioni di lavoro accettabili per la grande maggioranza della popolazione lavorativa e che pertanto impongano provvedimenti di restrizione dei possibili livelli di esposizione.
L'anamnesi sarà particolarmente mirata alla ricerca di sintomi e di precedenti clinici riferibili ad affezioni della colonna.
Un esame obiettivo della colonna dovrà essere sempre eseguito, anche in caso di negatività anamnestica, allo scopo di evidenziare, particolarmente nei soggetti giovani, affezioni malformative misconosciute.

Visita periodica
Si baserà sull'aggiornamento anamnestico e sull'eventuale esame obiettivo, nei casi anamnesticamente positivi.
La periodicità, non esistendo vincoli di legge, si può indicare come almeno triennale per i soggetti di età inferiore a 45 anni e almeno biennale per i più anziani. Nei casi patologici, il medico competente potrà ovviamente aumentare opportunamente la frequenza dei controlli.

Si ricorda che è reperibile una modulistica specifica per la raccolta dei dati sia anamnestici che clinici predisposta da E.P.M. e ampiamente sperimentata a livello nazionale. Tale modulistica migliora l'omogeneità e la confrontabilità dei dati raccolti ed è inoltre di guida al medico per l'inquadramento diagnostico e per la decisione riguardo all'effettuazione di esami strumentali (radiografie, TC, ecc.) di approfondimento.

Per quanto riguarda i criteri per la formulazione del giudizio di idoneità, si rimanda al documento "Linee guida per l'applicazione del D.Lgs. 626/94" a cura del Coordinamento delle Regioni"

GAS DI SCARICO DELLE MACCHINE OPERATRICI USATE IN SOTTERRANEO

Si tratta di effluenti gassosi contenenti in quantità variabili:

- ossido di carbonio;
- ossidi di azoto;
- idrocarburi aromatici e policiclici.

Accertamenti sanitari periodici mirati non sono obbligatoriamente previsti dalla vigente normativa se si esclude il rischio di ossicarbonismo che però il p. 25 lett. e della tabella allegata al DPR 303/56 prevede che sia sottoposto a controllo sanitario solo per gli addetti alla prova di motori a combustione interna o a scoppio.
Ciononostante si indica la necessità per il medico competente di tenere conto di tali fattori di rischio la cui gravità dovrà essere oggetto di valutazione anche in rapporto all'attuazione di sistemi di ventilazione efficaci.
Si raccomanda pertanto innanzitutto un'attenta raccolta anamnestica di sintomi riferibili alle sostanze inalabili di cui sopra.
Come esami integrativi della visita potranno essere effettuate prove di funzione respiratoria bi- o triennali ed una radiografia del torace quinquennale.
Il dosaggio della carbossiemoglobina non dovrebbe trovare pratica applicazione per la grande maggioranza delle situazioni lavorative nelle quali i livelli ambientali di CO non dovrebbero superare il TLV attuando le normali misure tecniche di ventilazione. Tuttavia, nel caso in cui il medico competente ravvisi, per situazioni particolari, l'opportunità di tale monitoraggio biologico, si raccomanda di effettuarlo tenendo nel debito conto le corrette procedure di prelievo e analisi e il controllo dei fattori di confondimento (fumo di tabacco).

L'ORDINE DI SERVIZIO SULL'USO DEGLI ESPLOSIVI

Moreno Vanni (Az. USL 1), Fabio Santini (Az. USL 7),
Ferruccio De Virgilio (Az. USL 9)

PREMESSA

Al fine di rendere il più possibile omogenea l’applicazione dall’art. 305 del DPR 128/59, di seguito viene presentato un esempio di Ordine di servizio sull’uso degli esplosivi nelle attività estrattive.
L'Ordine di Servizio deve essere redatto dal direttore responsabile della cava, sottoposto all’approvazione dell’Autorità di Vigilanza (Azienda USL competente territorialmente) ed infine portato a conoscenza degli operai della cava mediante affissione o mezzi alternativi.
Si fa presente che l’uso corretto del modello presentato deve prevedere una rielaborazione, da parte del direttore responsabile, per adattarlo alla realtà estrattiva a cui si riferisce completando ed approfondendo le parti ritenute più significative ed omettendo quelle non interessanti.

ORDINE DI SERVIZIO
sull'uso degli esplosivi
- art. 305 del DPR n. 128 del 9/4/59 -

CAVA DI _____ DENOMINATA _____
_____ esercita dalla DITTA/SOC. _____
_____COMUNE di _____

Parte prima

Il sottoscritto _____, Direttore Responsabile dei lavori della cava sopracitata, secondo quanto previsto dal DPR n° 128 del 9/4/59 agli articoli 305 e 317, redige il seguente ordine di servizio, contenente gli estratti normativi e regolamentari attualmente in vigore e le disposizioni relative alle modalità tecniche di utilizzo degli esplosivi in cava.

Lo schema tipo di volata adottato per la cava in oggetto (specificando se con innesco a fuoco o elettrico e in funzione del progetto di coltivazione e del Documento di Sicurezza e Salute) è così determinato:
_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____

Secondo la normale routine della attività di cava vengono impiegati i sottoelencati materiali esplodenti ed accessori, indicati sia come tipo che come denominazione commerciale:

1^ categoria: _____

2^ categoria: _____

3^ categoria: _____

4^ categoria: _____

Personale addetto al caricamento e sparo delle mine
art. 317 del DPR 128/59

La formazione tecnica del personale addetto, riportato in pag. 3, in considerazione del lavoro da svolgere e del disposto dell'art. 22 del D.Lgs. n°626/94, viene verificata ed aggiornata secondo il seguente programma aziendale:

_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____

Il personale sottoindicato, in possesso della formazione e dell'idoneità fisica adeguate al lavoro da svolgere, è regolarmente autorizzato ad esercitare mestiere di "Fochino"; annualmente è prevista visita medica di controllo, specifica per la mansione e per il rinnovo della licenza.

Prelevamento e trasporto dal deposito alla cava:

Sig. _____ nato a _____

_____ il _____

residente in _____

Ditta fornitrice:_____

con sede in _____

Trasporto in cava:

Sig. _____ nato a _____

_____ il _____

residente in _____

Sig. _____ nato a _____

_____ il _____

residente in _____

Custodia temporanea esplosivi in cava:

Ai sensi dell'art. 35 del D.Lgs. 624/96, il Datore di Lavoro incarica della custodia dei materiali esplodenti per la sosta in cava, il

Sig. _____ nato a _____

_____ il _____

residente in _____

con qualifica di _____

il Datore di Lavoro

_____

Caricamento e sparo mine:

Sig. _____ nato a _____
_____ il _____
residente in _____
Sig. _____ nato a _____
_____ il _____
residente in _____
Sig. _____ nato a _____
_____ il _____
residente in _____

Registro carico e scarico:

Sig. _____ nato a _____
_____ il _____
residente in _____

Registro velocità combustione miccia:
Sig. _____ nato a _____
_____ il _____
residente in _____

Parte seconda
Disposizioni di carattere generale

Nell'impiego di esplosivi in cava devono essere osservate le seguenti modalità e misure di sicurezza:

- ✓ **Tipi di materiali esplodenti**

  È vietato impiegare esplosivi, accessori detonanti e mezzi di accensione diversi da quelli distribuiti dal direttore.

  Gli esplosivi, gli accessori detonanti e i mezzi di accensione non devono essere adoperati per impieghi diversi da quelli consentiti dal DPR 128/59 e riportati nel presente ordine di servizio.

  È proibito portare fuori dalla cava esplosivi, accessori detonanti e mezzi di accensione, salvo diversa disposizione della direzione.

- ✓ **Disgelamento esplosivi alla nitroglicerina**

  Il disgelamento degli esplosivi contenenti nitroglicerina deve farsi di giorno, all'aperto, da operai esperti sotto la direzione del sorvegliante e a conveniente distanza dal luogo dove si eseguono altri lavori.

  Il disgelamento deve operarsi in appositi recipienti scaldati all'esterno con acqua calda, osservando cautele ad evitare il contatto dell'acqua con gli esplosivi.

  In ogni caso è vietato asciugare o disgelare esplosivi esponendoli al fuoco, o collocandoli su fornelli, o a diretto contatto con la persona.

  Gli esplosivi congelati non devono mai essere manipolati o trattati con corpi duri ed il loro trasporto per procedere al disgelamento deve essere eseguito con particolare precauzione.

  Gli esplosivi alla nitroglicerina che trasudano oppure sviluppano odore acre o vapori rutilanti devono essere rimossi con ogni cautela procedendo, appena possibile, alla loro distruzione. Questa deve effettuarsi bruciando l'esplosivo per piccole quantità, all'aperto ed in luogo non pietroso, seguendo tutte le cautele atte ad evitare danni in caso di esplosione.

✓ Impiego non immediato dell'esplosivo

Nel caso che gli esplosivi giunti in cava non possano essere immediatamente impiegati è necessario definire le procedure relative alla sosta, distribuzione e trasporto in cava.

1. Sosta degli esplosivi in cava

Sarà cura del Sig. _____, in qualità di _____, sopra designato dal Datore di lavoro della cava, prendere in custodia i materiali esplodenti al fine di preservare gli stessi da sottrazione o uso improprio.

Visto quanto stabilito dall'art. 35 del D.Lgs 624/96 e dall'art. 320 del DPR 128/59, a cura del sottoscritto, in qualità di Direttore Responsabile, o del Sorvegliante, verrà di volta in volta stabilito il luogo di sosta e di custodia in cava.

2. Distribuzione degli esplosivi

L'esplosivo è distribuito agli operai incaricati del prelevamento soltanto da chi è addetto alla distribuzione.

La quantità di esplosivo che può essere consegnata ad un uomo è limitata ai venticinque chilogrammi, salvo eccezione autorizzata dalla direzione.

Gli operai addetti allo sparo delle mine non devono dare gli esplosivi avuti in consegna ad altri operai anche se questi ultimi siano pure addetti allo sparo.

In cava è tenuto il registro (vidimato dalla competente autorità di P.S.) nel quale sono annotate le operazioni di carico e scarico dell'esplosivo.

3. Trasporto in cava

L'esplosivo viene fornito nel tempo immediatamente precedente il caricamento dei fori da mina.

Durante il trasporto in cava, gli esplosivi non devono essere lasciati senza sorveglianza.

Gli esplosivi distribuiti sono trasportati ai cantieri soltanto dagli operai incaricati del prelevamento.

I mezzi di trasporto degli esplosivi in cava sono i seguenti:
_____
_____
_____
_____
_____

Se il trasporto è fatto a spalla deve effettuarsi per un quantitativo massimo di quindici chilogrammi per persona in cassette o in borse.
I recipienti predetti devono essere chiusi a chiave ed essere portabili a tracolla o a zaino.
I detonatori e le micce possono essere trasportati nei recipienti predetti, sempre che siano posti in apposito scomparto rigido separato da quello delle cartucce di esplosivi.
Chiunque constati smarrimento o sottrazione di esplosivo deve darne subito notizia al sorvegliante.

✓ **Modalità e tipologia di caricamento**

Gli esplosivi allo stato granulare o polverulento non possono essere versati sciolti nel foro da mina, ma devono essere confezionati con involucro di conveniente resistenza.
L'impiego di polvere nera sciolta è consentito solo nelle cave di materiali lapidei per mine con carica estesa in superficie o mine a fendere.
Il calcatoio deve essere di legno e può essere guarnito con rame, ottone, zinco o bronzo, ma non con materiali ferrosi o altri che possono provocare scintille.
I fori da mina debbono essere caricati immediatamente prima del brillamento. Le cartucce devono essere innescate all'atto dell'impiego.
Da ogni cartuccia innescata e non utilizzata deve essere tolto il detonatore.

✓ **Borraggio o intasamento delle mine**

Prima del caricamento e dell'intasamento, gli operai non addetti devono allontanarsi a distanza tale da non essere colpiti da esplosioni premature.

Ogni mina deve essere intasata in modo adeguato all'entità, al genere di carica ed alla natura del materiale da abbattere. La lunghezza dell'intasamento non deve essere inferiore a 20 cm.
Sono escluse dall'obbligo dell'intasamento le mine con carica estesa in superficie o mine a fendere.
Per l'intasamento si deve adoperare materiale non combustibile e non suscettibile di produrre scintille.
Il caricamento e lo sparo delle mine devono essere eseguiti soltanto dai minatori e fochini incaricati e riportati in ultima pagina, in possesso dei requisiti idonei (licenza di fochino).

Brillamento con innesco a fuoco

- ✓ **Controllo e innesco micce**

Le partite di miccia a lenta combustione devono essere controllate, prima dell'impiego, nella misura di almeno un metro su cento metri al fine di accertare la velocità media di propagazione del fuoco.
Il risultato degli accertamenti è annotato in registro.
Se nella prova il tempo di combustione si allontana più del 5% in più o in meno alla media (120 s/mt) la partita di miccia deve essere scartata.
Per assicurare le micce alla capsula di innesco devono essere usate idonee pinze oppure altri strumenti di sicurezza.
Tale operazione è effettuata a distanza, o in condizioni di sicurezza, nei confronti di quantitativi anche minimi di esplosivo.
La miccia deve avere una lunghezza, misurata dalla cartuccia prossima all'orifizio del foro da mina, non inferiore ad un metro e deve sporgere all'infuori del foro non meno di 50 cm.
La lunghezza minima della miccia può essere ridotta a 70 cm. nel caso di piccole mine fatte brillare isolatamente.
Qualora si faccia uso di micce ritardate o di dispositivi ritardatori, le lunghezze predette possono essere ridotte in relazione al ritardo impiegato.
La lunghezza delle micce, nel caso di spari in volata, è regolata in modo che sia possibile contare i colpi delle mine esplose.

Brillamento con innesco elettrico

E' vietato il brillamento elettrico delle mine durante le manifestazioni temporalesche ed in vicinanza di impianti o apparecchiature che possano creare correnti indotte nel circuito di accensione.
È vietato usare per il brillamento delle mine tratti di linee costruite per altri scopi.
Nel tratto del circuito di brillamento prossimo alle mine, fino ad un massimo di 250 metri, si possono usare linee volanti costituite da conduttori isolati purché distanziati fra di loro e da altri circuiti elettrici.
I conduttori per il brillamento delle mine non devono essere riuniti in uno stesso cavo con altri conduttori.
Per il brillamento elettrico delle mine si deve far uso di esploditore di tipo riconosciuto idoneo, o di corrente derivata da una linea di distribuzione. Nel secondo caso, il circuito di accensione deve essere separato dalla linea di alimentazione da due interruttori bipolari, di cui uno addizionale, con i comandi posti all'interno di due distinte cassette chiuse con chiavi da conservarsi dall'incaricato dell'accensione.
Il circuito di brillamento delle mine deve essere sempre aperto, salvo al momento dell'accensione. Gli interruttori devono rendere impossibili chiusure accidentali del circuito e in particolare l'interruttore addizionale deve riaprirsi automaticamente appena viene abbandonato.
Nel caso di volate di n. 15 o più mine, la resistenza totale del circuito della volata deve essere verificata mediante l'ohmmetro fornito dalla direzione. Devono essere utilizzati ohmmetri che impiegano correnti di misura _____, di entità inferiore alla soglia di innesco dei detonatori elettrici (in genere < 4mA). L'ohmmetro deve essere applicato ai capi del circuito che in seguito verranno collegati con l'esploditore. La lettura che si dovrà riscontrare sull'ohmmetro dovrà corrispondere alla resistenza calcolata del circuito adottato.
L'esploditore marca _____ modello _____, idoneo al circuito adottato e approvato dal Ministero dell'Industria, Commercio ed Artigianato, viene sottoposto a controllo ogni sei mesi per accertarne la rispondenza delle caratteristiche elettriche essenziali ai requisiti. La verifica ha luogo in laboratori attrezzati.
Laboratorio di verifica
_____
_____

Disposizioni comuni

Il brillamento delle mine si effettua normalmente dalle ore _____ alle ore _____dei giorni _____

Precauzioni di carattere generale prima e dopo lo sparo

Gli addetti allo sparo delle mine, prima di procedere al collegamento degli inneschi elettrici alla linea di tiro, debbono curare che all'accensione delle micce gli altri lavoratori, anche di cantieri prossimi, siano al riparo dalla esplosione e dai gas o fumi che si producono.

Deve essere dato l'allarme con tre diversi segnali acustici, a mezzo di tromba o altro sistema idoneo: il primo per avvertire gli operai od altri di ripararsi; il secondo dopo l'avvenuto accertamento che le dette persone si siano riparate, qualche attimo prima di dar luogo all'accensione delle mine; il terzo segnale per avvisare del cessato pericolo.

Se i lavori non offrono al personale sufficiente protezione, devono essere predisposti idonei ripari fissi o mobili. Per la cava in questione dovrà essere attuato quanto segue, esplicitando dettagliatamente almeno:

- ❑ il sistema di avvertimento prima dello sparo;
- ❑ il segnale di cessato pericolo che verrà impartito dal sorvegliante;
- ❑ i ripari previsti;
- ❑ i posti di blocco e le modalità di attuazione;
- ❑ gli esploditori e gli ohmmetri da utilizzare con indicazione del tipo e della matricola;
- ❑ le procedure previste per l’utilizzo del ohmmetri in posizioni di non sicurezza.

_____

_____

_____

_____

A tutti gli accessi dei cantieri dove ha luogo lo sparo verranno disposti incaricati che vietano l'ingresso.

Gli addetti allo sparo non devono procedere all'accensione prima di avere avvertito le persone che siano nelle vicinanze.

Ogni lavorazione di cava deve essere interrotta, a cura del Sorvegliante, durante le operazioni di caricamento e sparo delle mine.
Effettuato lo sparo delle mine, il minatore incaricato del brillamento non può consentire l'accesso al cantiere prima che i gas prodotti dalla esplosione si siano diradati ed in ogni caso non prima di dieci minuti dall'ultima esplosione.
Nel caso di brillamento non elettrico, quando sia accertato od esista dubbio che una o più mine non siano esplose, deve essere avvertito subito il sorvegliante. Nel caso di cui sopra, è fatto divieto a chiunque di accedere alla fronte di lavoro prima che siano trascorsi almeno 60 minuti dall'esplosione, e senza ordine del sorvegliante che deve dare le istruzioni del caso.

Il personale adibito al lavoro in cantiere dopo lo sparo delle mine, deve provvedere al disgaggio di sicurezza, alla ispezione della fronte di abbattimento per individuare eventuali mine inesplose e assicurarsi che non siano rimasti residui di materie esplosive nel fondo di mina. Tale lavoro è eseguito in presenza del capo squadra.
Ultimato il disgaggio di sicurezza il lavoro di avanzamento può essere ripreso soltanto dopo che il fochino abbia accertato che non siano rimaste mine inesplose.

È proibito scaricare, sia pure parzialmente, le mine mancate, o vuotare e approfondire i fori o fondi di mina dopo l'esplosione.

È vietato lasciare abbandonate mine cariche inesplose. Di queste si deve provocare l'esplosione mediante nuova carica di esplosivo da collocarsi in nuovo foro prossimo a quello della mina mancata, oppure applicando un'altra cartuccia nel foro stesso della mina mancata, purché si possa togliere facilmente parte dell'intasamento senza fare uso di utensili ferrosi o suscettibili di dare scintille.
I nuovi fori da intestare vicino alle mine mancate, o a quelle che hanno fatto cannone, o ad altri fori nei quali non si possa escludere la presenza di esplosivo, devono essere effettuati a distanza non inferiore a 20 cm. da questi e diretti in modo da non avvicinarsi alla carica inesplosa.
Lo sgombero del materiale abbattuto dopo il tiro dei nuovi colpi di cui al co. precedente deve essere effettuato con precauzione in relazione alla possibilità che l'esplosivo sia stato proiettato all'esterno.

I fori delle mine non demoliti dalle esplosioni possono essere ricaricati solo dopo un intervallo di almeno mezz'ora e previa introduzione di tampone di argilla.

L'esplosivo eventualmente non adoperato deve essere restituito a fine turno all'addetto alla distribuzione che deve curarne la distruzione con le modalità già previste per la dinamite avariata.

Le operazioni di cui sopra sono eseguite alla presenza del sorvegliante.

Firma degli operai per accettazione degli incarichi:

_____ _____

_____ _____

_____ _____

_____ _____

il Direttore Responsabile dei lavori

_____

VISTO per approvazione dell'Ingegnere Capo

(Timbro e firma) _____

ISPEZIONE MANUTENZIONE E PROVA DEGLI APPARECCHI DI SOLLEVAMENTO IN CAVA

Luigi Orgero (Az. USL1), Alessio Braccialini (Az. USL1),
Mario Gragnani (Az. USL 12)

QUADRO NORMATIVO

L'obbligo della verifica periodica di tutti i mezzi di sollevamento deriva dall'art. 194 del D.P.R. 27/4/1955, n° 547 e riguarda tutti i mezzi aventi portata superiore a 200 kg, esclusi quelli azionati a mano.
In un primo tempo la verifica veniva effettuata dall'ente preposto alla vigilanza, ovvero dal Corpo delle Miniere per i mezzi impiegati nelle attività estrattive, dall'Ispettorato del Lavoro in tutti gli altri casi.
Il D.M. 12/09/1959 -art 5 - affidava all'ENPI le verifiche periodiche.
Con il trasferimento alle Regioni delle funzioni amministrative in materia di cave e torbiere - DPR 14/1/1972 n° 2 e DPR 24/4/1977 n° 616 - sono state trasferite anche le competenze in materia di verifiche periodiche.
A seguito dell'entrata in vigore della Legge di riforma sanitaria n ° 833 del 23/12/1978, le competenze in materia di controllo dei mezzi di sollevamento sono state trasferite ,con decorrenza 1° gennaio 1980:

a) all'ISPESL, per quanto riguarda l'esame del progetto e la prima verifica;
b) alle UU.SS.LL. per le verifiche periodiche successive.

Nel settore delle cave l'esame a progetto, la prima verifica e le verifiche periodiche successive sono state tutte assegnate alle UU.SS.LL. che le hanno svolte attraverso apposite strutture - Unità Operative di Ingegneria Impiantistica - attualmente riassorbite nelle Unità Operative di Prevenzione e Sicurezza.
Pertanto, l'attuale attribuzione delle competenze discende dalle seguenti disposizioni di legge:

a) DPR 14/1/1972, n° 2 e DPR 24/4/1977 n° 616- "Trasferimento alle Regioni a statuto ordinario delle funzioni amministrative statali in materia di acque minerali e termali, di cave e torbiere e di artigianato e del relativo personale";
b) Decreto Legge 30/6/1982, n° 390: "Legge di conversione 12 agosto 1982,n° 597 – "Disciplina delle funzioni prevenzionali ed omologative delle UU.SS.LL. e dell'ISPESL";
c) Decreto Interministeriale 23/12/1982: Identificazione delle attività omologative, già svolte dai soppressi ENPI e ANCC, di competenza ISPESL.

Da notare che in un primo tempo nessun obbligo di fornire relazione di calcolo sulla struttura dei mezzi di sollevamento era posto a carico del costruttore.
Con circolare n° 77 del 23/12/1976, il Ministero del Lavoro e Previdenza Sociale stabiliva che fosse fornita una relazione utile alla dichiarazione di “adeguatezza“ del mezzo.
Una successiva circolare del Ministero del Lavoro e Previdenza Sociale, n° 35 del 28/03/1978, stabiliva il comportamento da tenersi per le gru per le quali non era stata presentata la documentazione prevista entro i termini stabiliti.
Per quanto sopra, a quella data, si venne a verificare la situazione tale per cui tutti i mezzi di sollevamento, denunciati tra il 23/12/1976 ed il 31/12/1978, potevano venire sottoposti a prima verifica, immatricolazione e rilascio del libretto, con eventuale riserva. Detta riserva veniva sciolta dopo l’esame della documentazione ridotta prevista dalla circolare n° 35.
Le gru per le quali dopo 180 giorni dalla data di emanazione della circolare n°35, e più precisamente dopo il 28/09/1978, non era stata presentata la predetta documentazione, venivano temporaneamente declassate (diminuzione del 20% della portata massima) fin quando non fosse stato possibile acquisire i dati necessari a verificare la rispondenza del mezzo.
Il declassamento era definitivo nel caso che non venisse mai presentata la documentazione tecnica richiesta.
Allo stato attuale sono ancora in esercizio mezzi di sollevamento per i quali non è stata mai trasmessa la relazione per la dichiarazione di adeguatezza del mezzo. In questo caso sul libretto è riportata l’annotazione relativa al declassamento.
Il DPR 24/07/1996 n° 459 (cosiddetta direttiva macchine), in vigore dal 21/09/1996, regolamenta in modo diverso l’argomento ad eccezione delle verifiche periodiche.

MODALITÀ DI DENUNCIA

I mezzi già in uso devono essere tutti corredati di libretto di immatricolazione.
I mezzi installati prima dell'entrata in vigore del DPR 459/96 e per i quali sia già stata presentata denuncia di installazione devono essere sottoposti a prima verifica da parte dell'ente preposto con prove e rilascio di libretto secondo la procedura precedentemente illustrata.
Nelle attività estrattive, i mezzi installati successivamente all'entrata in vigore del DPR 459/96 devono essere denunciati alla AZ. USL territorialmente competente. Ogni mezzo deve essere accompagnato dal libretto di istruzioni d'uso e da ogni altra certificazione utile all'identificazione (es. verbale di prove funzionali da effettuarsi prima della prima messa in funzione della macchina, come previsto al punto 4.4.2, co. d - All. 1 DPR 459/96). Tale documentazione deve essere a disposizione del tecnico che effettua il sopralluogo, mentre non è previsto l'invio dei dati costruttivi dello stesso mezzo.
Al termine del sopralluogo sono rilasciati il libretto e la targa di immatricolazione da apporre sul mezzo per l'identificazione.
La libera circolazione delle macchine, e quindi anche dei mezzi di sollevamento, è consentita senza ulteriori prove di prima verifica, a condizione che la macchina sia comunque dotata di libretto, targa di identificazione, verbali di verifica periodica ove avvenuta e che non abbia subito *"modifiche costruttive non rientranti nella ordinaria o straordinaria manutenzione"* o *"variazioni delle modalità di utilizzo".*
In proposito, si fa riferimento alla circolare ISPESL 25/06/1997 n.71 che dispone:
"Qualora una gru omologata in una determinata configurazione/allestimento o con determinate attrezzature o accessori di sollevamento, venga reinstallata in una configurazione/allestimento diversa o dotata di nuove attrezzature o di nuovi accessori di sollevamento (ad esempio: gru a torre reinstallata con altezza torre o con lunghezza braccio diverse da quelle riportate nel certificato di omologazione; gru su autocarro o autogru equipaggiate con prolunghe o altre attrezzature, oppure con accessori di sollevamento non presenti al momento dell'omologazione, ecc.) già previsti nella documentazione tecnica di cui alla circolare del Ministero del Lavoro

n° 77/76 presentata all'ISPESL per l'omologazione, non si ha nuova immissione sul mercato e non è richiesta nuova denuncia all'ISPESL.
Anche in questo caso, ai sensi dell'art. 6 del DM 12/09/59, l'utente dovrà darne comunicazione all'organo di vigilanza competente per territorio attestando che tale nuovo assetto della macchina era già previsto dal fabbricante e fornendo la nuova tabella di portata prevista dal costruttore.
L'organo di vigilanza effettuerà sulla macchina gli accertamenti e le prove di competenza.
-La sostituzione di componenti della macchina di sollevamento (ad es.: paranco, carrello, motori, ecc.) con altri aventi caratteristiche tali da non determinare incrementi di sollecitazioni sulle strutture della macchina non costituisce nuova immissione sul mercato.
L'organo di vigilanza effettuerà gli accertamenti e le prove necessarie.
-In generale ogni intervento strutturale su una macchina che sia finalizzato al mantenimento od al ripristino delle condizioni iniziali (ad esempio per riparazione a seguito di danneggiamento od altro), oppure che riduca lo stato di sollecitazione sulla struttura stessa (ad esempio riduzione dello scartamento di una gru a ponte a seguito di spostamento su altre vie di corsa, ecc.) non costituisce nuova immissione sul mercato e quindi non richiede nuova denuncia all'ISPESL, ma comunicazione all'organo di vigilanza competente per territorio, in base all'art. 16 del DM 12/09/1959. "
In ipotesi di variazioni costruttive diverse da quelle sopra indicate la macchine dovrà venire sottoposta a nuova procedura di marcatura CE e ripetere l'iter della prima verifica.
Il caso di installazione di un sistema di comando ad onde elettromagnetiche (vedi anche al riguardo nota ISPESL del 15/01/1997 n° 588 di trasmissione del relativo parere del Ministero dell'Industria Commercio e Artigianato), così come l'inserimento o l'aggiunta di qualsiasi altro componente di sicurezza, rispondente alle disposizioni di immissione sul mercato, su una gru già omologata, per una maggiore funzionalità con conseguente miglioramento delle condizioni di sicurezza dell'utilizzatore, mantenendo l'apparecchio nei limiti di utilizzazione previsti da costruttore, non costituisce nuova immissione sul mercato dell'intera macchina e pertanto non richiede una nuova denuncia di installazione all'ISPESL.
L'utente deve comunicare all'organo di vigilanza, competente per territorio, l'avvenuta installazione del sistema di comando, secondo l'art. 16 del DM 12/9/59, per i conseguenti accertamenti di competenza".

CONSIDERAZIONI SUI MEZZI DI SOLLEVAMENTO IN CAVA

I mezzi di sollevamento più usati in cava sono i **DERRICK** e le **AUTOGRU**. Negli impianti di prima lavorazione delle cave di inerti sono diffuse le **GRU A PONTE**, **A BANDIERA** e più raramente le **GRU A TORRE.**

Il **DERRIK** ha una struttura formata da un complesso di tralicci a travatura reticolare la cui stabilità è legata al buon equilibrio di tutte le componenti ed il cui funzionamento è particolarmente delicato.

Il mezzo è preposto al sollevamento di blocchi di notevole peso, nell'ordine di diverse tonnellate, ad altezze anche rilevanti.

Pertanto è importante monitorare con attenzione le parti più esposte ad usura e deterioramento, siano esse appartenenti alla struttura che ai meccanismi.

Ai fini della sicurezza e per un corretto uso di questi mezzi si raccomanda, inoltre, il dispositivo di limitazione di carico che, per l'efficacia dimostrata, sarebbe opportuno installare su tutte le macchine, prescindendo dalla capacità di sollevamento e dal momento di rovesciamento.

Di seguito si forniscono alcune indicazioni per le due tipologie di macchina più diffuse in cava: derrik e autogru.

1. Derrik
(Macchine installate prima dell'entrata in vigore del DPR 459/96)

Tutti i mezzi devono essere sottoposti alle seguenti verifiche a carico del datore di lavoro:

a) delle funi, con cadenza trimestrale, annotando l'esito della verifica stessa sul libretto o su un prospetto equivalente, qualora le pagine del libretto siano esaurite;
b) del mezzo, a cadenza annuale, da parte della AZ. USL competente per territorio.

Oltre alle verifiche obbligatorie sopra indicate è importante, ai fini della sicurezza, controllare tutte le altre parti essenziali della macchina con una periodicità da stabilirsi in relazione all'ambiente di lavoro e al conseguente deterioramento cui la macchina stessa è sottoposta.

Particolare riguardo si dovrà avere per :

- i finecorsa di sollevamento, di discesa e di rotazione;

- il limitatore di carico, se installato;
- il corretto avvolgimento della fune sul tamburo;
- i giunti cardanici;
- lo stato dei perni;
- esame a vista delle tralicciature;
- il dispositivo di intervento del limitatore di velocità di discesa, se installato;
- il giunto elastico del sistema motore - tamburo ecc.;

L'esito delle verifiche deve essere annotato su apposito registro.

I mezzi in cattivo stato di conservazione o installati e sottoposti a prima verifica anteriormente al 23/12/76, data di entrata in vigore della Circolare n° 77, oltre alle procedure di controllo sopra indicate, devono essere sottoposti ad una verifica da parte di un libero professionista che redige una relazione sullo stato di conservazione del mezzo stesso, con particolare riferimento alla vita residua di utilizzo (NORME CNR 10011, punto 11.3 e NORME CNR 10.021).

2. Autogru
(Macchine installate prima dell'entrata in vigore del DPR 459/96)

Le autogru seguono le indicazioni generali già esposte per i derrik e pertanto restano validi i criteri e le distinzioni, già viste, relative al periodo di immatricolazione: prima del 23/12/1976 (Circolare n.77 del 23/12/1976); nel periodo tra il 23/12/76 ed il 31/12/1978 (Circolare n.35del 28/03/1978); successivamente al 21/09/1996 (D.P.R.459 del 24/07/1996).
La tipologia delle lavorazioni di cava sottopone le autogru a sollecitazioni molto gravose ed usuranti che richiedono un'attenzione particolare allo stato di manutenzione della struttura e delle singole componenti.
Ai fini della stabilità del mezzo, particolare riguardo deve essere prestato allo stato di conservazione delle gomme, pesantemente soggette a deterioramento.
Inoltre, è necessario procedere a controlli periodici della struttura, con particolare riguardo a:

a) i finecorsa di sollevamento e di discesa;
b) il gioco dei perni;
c) le staffe di sostegno dei pistoni di spinta per il sollevamento del braccio;

d) i dispositivi posti a protezione dei comandi contro l'avviamento accidentale,
e) i limitatori di carico eventualmente installati.

3. Macchine installate successivamente all'entrata in vigore del DPR 459/96

Fermo restando l'obbligo delle verifiche periodiche di cui ai punti precedenti, il datore di lavoro deve seguire le indicazioni riportate nel libretto d'uso e manutenzione rilasciato dal costruttore.
I contenuti del libretto d'uso e manutenzione e le procedure in esso indicate devono essere portate a conoscenza degli addetti, attraverso apposite attività di formazione ed informazione.
Anche in questo caso i controlli effettuati devono essere annotati su apposito registro, indicando gli interventi eventualmente eseguiti, secondo il disposto dell'art. 32 del D.Lgs. 624/96.

UTILIZZAZIONE E MANUTENZIONE DEGLI APPARECCHI A PRESSIONE IN CAVA

Luigi Orgero (Az. USL1), Alessio Braccialini (Az. USL1),
Mario Gragnani (Az. USL 12)

QUADRO NORMATIVO

L'obbligo delle verifiche periodiche dei generatori e dei recipienti di vapore d'acqua, dei recipienti fissi contenenti gas e vapori compressi, liquefatti o disciolti, deriva dal RD 12/05/1927 n° 824 e dal DM 21/05/1974.
Con DPR 14/01/1972 n° 2 e DPR 24/4/1977 n°616 le competenze per gli interventi in cava sono state trasferite alle Regioni.
A seguito dell'entrata in vigore della Legge 23-12-1978, n ° 833 di riforma sanitaria , le competenze in materia di controllo degli apparecchi a pressione già esercitata dal disciolto ente ANCC, sono state trasferite, con decorrenza 1° gennaio 1983, ai dipartimenti periferici dell'ISPESL per quanto riguarda l'approvazione di progetti, le operazioni di collaudo presso i costruttori e le verifiche di primo o nuovo impianto presso gli utenti.
Le verifiche periodiche successive, nei luoghi di installazione, sono state assegnate alle UU.SS.LL. che le hanno esercitate attraverso apposite strutture - Unità Operative di Ingegneria Impiantistica - attualmente riassorbite nelle Unità Operative di Prevenzione e Sicurezza.
Pertanto, l'attuale attribuzione delle competenze discende dalle seguenti disposizioni di legge:

a) DPR 14/1/1972, n° 2 e DPR 24/4/1977 n° 616- "Trasferimento alle Regioni a statuto ordinario delle funzioni amministrative statali in materia di acque minerali e termali, di cave e torbiere e di artigianato e del relativo personale";
b) Decreto Legge 30/6/1982, n° 390: "legge di conversione 12 agosto 1982,n° 597 – "Disciplina delle funzioni prevenzionali ed omologative delle UU.SS.LL. e dell'ISPESL";
c) Decreto Interministeriale 23/12/1982: Identificazione delle attività omologative, già svolte dai soppressi ENPI e ANCC, di competenza ISPESL.

CLASSIFICAZIONE DEI RECIPIENTI A PRESSIONE

I recipienti a pressione sono classificati come di seguito indicato:

1) **Classe a)** – recipienti soggetti alle sole verifiche in sede di costruzione.
2) **Classe b)** – recipienti soggetti alle verifiche in sede di costruzione e di primo e nuovo impianto.
3) **Classe c)** – recipienti soggetti alle verifiche in sede di costruzione, di primo e nuovo impianto e periodiche.

Alcune categorie di recipienti a pressione possono essere esonerate dall'obbligo di verifica, su richiesta dell'utilizzatore: trattasi, generalmente, di piccoli generatori di vapore.

Appartengono alla Classe a:
I recipienti di qualsiasi tipo aventi contemporaneamente il prodotto della pressione di progetto in Kg/cm² per la capacità in litri non superiore a 8.000 e pressione di progetto non maggiore di 12 Kg/cm², purché siano destinati ad essere installati singolarmente ed atti a contenere fluidi non corrosivi in relazione al tipo di materiale con il quale sono costruiti.

Appartengono alla Classe b:
I recipienti di qualsiasi tipo aventi contemporaneamente il prodotto della pressione di progetto in Kg/cm² per la capacità in litri non superiore a 8.000 e pressione di progetto non maggiore di 12 Kg/cm², destinati a funzionare in collegamento con altri recipienti a pressione per i quali il prodotto della pressione di progetto per la capacità in litri non superi 8.000 e la pressione di progetto non superi 12 Kg/cm², purché contengano liquidi non corrosivi in relazione al tipo di materiale con il quale sono costruiti.

Appartengono alla Classe c:
Tutti i recipienti a pressione non rientranti nelle ipotesi sopra citate.

MODALITÀ DI VERIFICA

I proprietari di apparecchi a pressione devono possedere il libretto di immatricolazione, i verbali di verifica o, eventualmente, la certificazione delle esclusioni o dell'esonero.
Sono esclusi dalle considerazioni di cui sopra quegli apparecchi rientranti nelle ipotesi di cui agli artt. 3 e 4 del R.D.L. 9 Luglio 1926, n° 1331 quali ad esempio:

a) i generatori di capacità totale non superiore a cinque litri;
b) i generatori e i recipienti a pressione di vapore o di gas nei quali la pressione massima effettiva di funzionamento non superi un ventesimo di Kg/ cm^2;
c) i recipienti mobili destinati al trasporto di gas compressi, liquefatti o disciolti sotto pressione, di capacità non superiore a cinque litri;
d) i recipienti a pressione di gas o di vapore ,diversi dal vapor d'acqua, di capacità totale non superiore a venticinque litri, ecc.;

APPARECCHI A PRESSIONE IN CAVA

I recipienti a pressione più diffusi in cava sono i serbatoi di aria compressa con pressione superiore a quella atmosferica o recipienti contenenti acqua e aria a pressione (autoclave).
Detti recipienti, quando rientranti nella classe c), sono soggetti alle seguenti verifiche:

1) verifica di esercizio;
2) verifica completa;
3) prova idraulica.

1. Verifica di esercizio : si effettua annualmente durante il funzionamento del recipiente e consiste:

a) in una ispezione visiva generale, finalizzata a constatare che le condizioni di installazione, ai fini della sicurezza, siano invariate rispetto ai precedenti controlli;
b) nell'accertamento del buon funzionamento, dell'efficienza ed idoneità degli accessori di sicurezza. In particolare si dovrà controllare:

- che il manometro sia efficiente, di corretta taratura, con fondo scala compreso tra 1,25 e 2 volte la pressione di bollo;
- che vi sia un dispositivo comunicante con l'interno dell'apparecchio, dotato di rubinetto di intercettazione e flangia di 40 mm. per l'applicazione del manometro campione;
- che vi siano una o più valvole di sicurezza o dispositivi a frattura; che dette valvole intervengano alla pressione massima di esercizio (≤ alla pressione di bollo). Ove non sia possibile effettuare tale prova, le valvole di sicurezza possono essere tarate al banco in presenza di funzionario ISPESL. Per le autoclavi non è richiesta valvola di sicurezza qualora la prevalenza delle pompe non superi il limite della pressione di bollo del recipiente;
- che vi sia uno scarico o spurgo o presa di pressione (compressore);
- se vi sia un indicatore di livello (facoltativo per le autoclavi).

2. Verifica completa: si effettua ogni dieci anni e consiste nell'esame di tutte le parti dell'apparecchio che, vuoto ed aperto, viene ispezionato esternamente ed internamente, rimuovendo, se necessario, le coibentazioni o i rivestimenti al fine di rilevare eventuali perdite, cricche, strappi, corrosioni o accentuate incrostazioni.
Nel contempo si verifica la regolarità degli accessori di sicurezza e controllo.
Qualora il recipiente manchi di passo d'uomo o altre portelle, caso comune per i serbatoi di aria compressa e per le autoclavi, la verifica deve essere integrata da prova idraulica.

3. Prova idraulica: viene effettuata dopo aver riempito il recipiente con acqua od olio e dopo aver chiuso le valvole di ingresso e, se necessario in uscita con flange cieche, ed escluso l'intervento della valvola di sicurezza. Si collega poi l'apparecchio ad un martinetto idraulico e si porta gradualmente in pressione interna con i seguenti valori:
- 1,25 volte la pressione di bollo, o comunque non meno di 1,5 Ate per apparecchi con pressione fino a 10 Ate;
- 2,5 Ate oltre la pressione di bollo per recipienti con pressione superiore ai 10 Ate e non superiore a 20 Ate;
- 1,125 volte la pressione di bollo per recipienti con pressione superiore a 20 Ate

N.B.: attualmente l'unità di pressione ufficiale è il Bar (1 Bar = 1,02 Ate).

Una innovazione si è avuta con il D.Lgs. 27/9/91 n° 321 "Attuazione delle direttive 87/404CEE e 90/488/CEE in materia di recipienti semplici a pressione, a norma dell'art. 56 della Legge 29-12-90,n° 428". In base a questa norma i recipienti in questione devono avere i seguenti requisiti:

(a) Pressione p	$\geq$ 0,5 Bar
(b) P x V	$\leq$ 30.000 Bar
(c) pressione	$\leq$ 30 Bar
(d) Fluidi contenuti:	Aria o Azoto
(e) Materiale:	Acciai al Carbonio o Alluminio
(f) Forma:	Cilindrica, chiusa da fondi almeno ovali, o sferica.

La legge riguarda l'immissione nel mercato e la libera circolazione degli apparecchi semplici a pressione fabbricati in serie e prevede che un Organismo Autorizzato rilasci al costruttore l'Attestato di certificazione CE e la marcatura CE.

IMPIANTI ELETTRICI IN CAVA

Note per l'approccio alle verifiche e controlli degli organi ispettivi, con particolare riferimento alla protezione contro i contatti indiretti

Riccardo Nardini (Az. USL 1), Alessio Braccialini (Az. USL1)

PREMESSA

Le indicazioni tecniche riportate nelle seguenti note hanno carattere informativo e di parere tecnico, senza volersi sostituire alle Leggi e Normative alle quali si deve comunque fare sempre riferimento.

1. Riferimenti normativi in merito a verifiche e controlli

La normativa di Legge di riferimento, da considerare per i controlli degli impianti elettrici delle cave, è costituita da:
- DPR 128/59
- DPR 547/55
- DLgs 624/96
- L 186/68
- L 46/90
- DPR 447/91
- L 791/77 (Dir CEE 73/23)
- DLgs 626/96 (Dir CEE 93/68)

La loro applicazione, in particolare della L 46/90 e DPR 447/91 deve tenere conto della data di installazione.

Le norme tecniche CEI di riferimento sono:
- 11-8 per impianti di terra in alta tensione (valida fino al 30.04.2000)
- 11-18 coordinamento degli isolamenti in alta tensione
- 64-8 per impianti di bassa tensione (<1000V)
- 11-1 *ottava edizione* per impianti di alta tensione
- 64-14 guida alle verifiche
- guida alla documentazione di progetto
- 11-1 *nona edizione fascicolo 5025* (sostituisce definitivamente le CEI 11-1 *ottava edizione,* le CEI 11-18 e le CEI 11-8 dal 1.05.2000; nel frattempo rimangono valide contemporaneamente)
- varie Norme di prodotto.

Sono in vigore anche le specifiche Norme internazionali IEC 601-1/1/2/3/4/5: nella sostanza non aggiungono indicazioni rispetto alle CEI 64-8.

Per precisione si ricorda che le norme CEI 64-8/7 (relative agli impianti elettrici nei cantieri) non sono applicabili alle cave e miniere. Tuttavia possono rappresentare un valido riferimento ai fini della sicurezza.

L'obbligo della verifica periodica degli "impianti di messa a terra", così come vengono definiti dall'art. 328 del DPR 27/04/55 n° 547, deriva, per le attività di escavazione rientranti nei requisiti di cui all'art.1 del DPR 09/04/59 n° 128, dall'art. 356 dello stesso DPR peraltro confermato per questi aspetti dal DLgs 624/96 il quale prevede che le verifiche siano effettuate dall'organo di vigilanza, ovvero dalla AZ. USL competente per territorio ai sensi dell'art.30 della L.R. 78/98.
Competente per le verifiche periodiche, ai sensi dell'art. 4 della stessa norma, era il Corpo delle Miniere Cave e Torbiere.
Con DPR 14/01/1972,n° 2 e DPR 24/04/1977, n° 616 le competenze per gli interventi in cava sono state assegnate alle regioni.
A seguito dell'entrata in vigore della Legge 23/12/1978, n° 833, di riforma sanitaria, la Regione, con apposito atto, decideva di assegnare alle UU.SS.LL. le verifiche periodiche successive a quella, effettuata dal Datore di lavoro, preliminare alla "Denuncia di Impianto di Massa a terra".
La disciplina delle verifiche (modulistica, documentazione ecc.) è affidata al DM 12.9.59.

2. Modalità di denuncia dell'impianto di terra

Sono quelle previste dal DM 12.9.59 al quale fa riferimento il DPR 547/55 richiamato dal DPR 128/59, a sua volta richiamato dal DLgs 624/96.
Per inciso si ricorda che negli altri ambienti di lavoro la attuale legge è differente coinvolgendo per l'attività di omologazione (prima verifica) e accoglimento delle denunce l'ISPESL e le Aziende USL per le verifiche periodiche successive.
Per le attività estrattive la procedura è la seguente:

Entro 30 giorni dall'inizio dell'attività o dalla modifica sostanziale degli impianti di terra il Datore di lavoro presenta o rispettivamente rinnova la denuncia compilata su scheda mod. B con i dati ivi richiesti.
Le operazioni di verifica necessarie per la compilazione della scheda mod B costituiscono la "prima verifica" dell'impianto a carico del datore di lavoro (vedi DM del 59 e circolare MLPS 09/02/1960, n° 549).
La denuncia deve venire inoltrata alla sede AZ. USL competente per territorio.
Per la documentazione si deve fare riferimento al DM 12.9.59 (p.es planimetria con indicazione dei dispersori se sono più di 20 o se la superficie è superiore a 50.000 m^2) e alla L 46/90 e DPR 447/91 (per le quali si citano: Dichiarazione di Conformità, Progetto, se obbligatorio, descrizione dell'impianto, Relazione dei materiali ecc.)

La trattazione completa della L 46/90 e dei Decreti collegati esula dallo scopo della presente memoria; preme solo sottolineare i seguenti due aspetti:

a) gli obblighi cambiano a seconda della data di installazione e del tipo di interventi (manutenzione ordinaria, straordinaria, nuovo impianto, rifacimento, ampliamento). Per gli impianti anteriori alla data di entrata in vigore della Legge è obbligatorio l'adeguamento, se necessario, per gli aspetti di:
   - protezione contro i contatti indiretti
   - protezione sovracorrenti
   - sezionamento all'origine dell'impianto
   - protezione contro i contatti diretti

   Il riferimento è quello della Regola d'arte, in pratica delle norme CEI in vigore al momento dell'adeguamento.
   L'adeguamento doveva già essere stato realizzato entro il 31.12.1998
b) la Legge non si applica per impianti completamente all'aperto; a questo proposito si sottolinea che sono soggetti gli impianti all'aperto se derivati da impianti al coperto. In sostanza è sufficiente la presenza di una costruzione (p.es. la cabina di trasformazione, il box del gruppo elettrogeno, il locale del quadro generale ecc.) per considerare l'impianto soggetto alla Legge.

3. Relazione fra le Norme CEI e le prescrizioni tecniche di legge

Le leggi 186/68 e 46/90 impongono il rispetto della regola d'arte nelle per macchine, apparecchi e impianti. Il rispetto delle norme garantisce, di per se il rispetto della Regola d'Arte; diventa opportuno se non praticamente necessario il riferimento alle norme specifiche (CEI ecc.).
Si fa notare come le Norme CEI possano talvolta dare soluzioni diverse, talora discordanti, sotto l'aspetto dei contenuti tecnici, da quelle di Legge.
In forza delle Leggi 186/68 e 46/90, oltre che a seguito di sentenze di Cassazione, si ritiene legittimo che, valutata la soluzione tecnica più idonea nella situazione presa in esame, possano essere applicate quelle norme CEI che, pur in qualche modo diverse dalla norma di Legge, offrono garanzie di sicurezza equivalenti se non superiori .
E' il caso p.es. dei limiti imposti al valore della resistenza di terra dal DPR 547/55 (20 Ω) e dal DPR 128/59 per le gallerie (5 Ω).
Il concetto da applicare è quello della "Regola d'Arte" introdotto dalla L 186/68 e ribadito dalla L 46/90.
Quanto sopra appare conforme anche ai disposti degli artt. 3 punto 1 lett. b) e 4 punto 5 lett. b) del Decreto Legislativo 19/09/1994, n° 626 che in entrambi i casi rimandano all'evoluzione della tecnica per l'adozione delle misure di sicurezza nei luoghi di lavoro.

4. Materiali elettrici- riferimenti di legge

Per queste sono in vigore le così dette "Direttive Bassa Tensione":
La prima (CEE 73/23) recepita con la L. 791/77 che poneva condizioni sulla sicurezza del materiale elettrico (con alcune esclusioni nella fattispecie si citano le prese a spina e il materiale elettrico per atmosfere esplosive, quest'ultimo normato da specifiche direttive).
La seconda (CEE 93/68) recepita con D.Lgs 626/96 a modifica della precedente. Fra le altre cose ha introdotto l'obbligo delle marcature CE sul materiale elettrico.

Per inciso si ricorda che i marchi (di qualità: p.es. IMQ) non sono obbligatori ma volontari per il costruttore; sicuramente rappresentano una

garanzia di rispondenza del prodotto alla normativa. Si possono trovare solo su prodotti ammessi al marchio.

5. Normativa

Le norme si applicano agli impianti nuovi, ai rifacimenti, agli ampliamenti e quando la Legge impone, per gli aspetti previsti, (vedi L. 46/90) l'adeguamento degli impianti preesistenti.
Non sono in linea di principio obbligatorie ma costituiscono di fatto la chiave di lettura e applicazione della "Regola d'arte".
E' opinione di chi scrive che lo standard di sicurezza previsto dalle norme CEI, oltre che garantire il rispetto della Regola d'Arte quando si realizzano interventi sugli impianti costituisca il termine di confronto per la valutazione degli impianti già esistenti, realizzati anteriormente alla emanazione delle norme stesse, nell'ambito della valutazione del rischio sotto l'aspetto della sicurezza elettrica; in sostanza la valutazione del Rischio Elettrico sarà fatta confrontando la situazione esistente con le prescrizioni normative, prevedendo gli eventuali adeguamenti ritenuti necessari, con il criterio di dinamicità nel tempo che la legge assegna alla valutazione del rischio.

Queste considerazioni, di carattere generale, valgono per tutto il seguito della relazione, in particolare ogni qualvolta si fa riferimento ai contenuti normativi.

CARATTERISTICHE PARTICOLARI DEGLI IMPIANTI ELETTRICI IN CAVA

1. Condizioni ambientali

Le particolarità delle installazioni nelle cave, in particolare quelle di marmo sono legate a:

- ✓ **Temperatura** : si raggiungono temperature sotto lo zero, questo aspetto è rilevante nella scelta del tipo di isolante dei conduttori, in particolare per posa mobile: si deve escludere l'impiego di conduttori

con isolamento in PVC (per la posa fissa è ammesso se al momento della installazione la temperatura è superiore a 5°C.).

- ✓ **Umidità, presenza di acqua** : incide sulla scelta dei gradi di protezione dei componenti e sull'isolamento dei conduttori. Si ritengono idonei all'aperto gradi di protezione IP X4 (IP X5 dove sono presenti getti, IP X6 per forti getti di acqua) e livelli di isolamento 450-750 V e/o 600/1000 V.
- ✓ **Polverosità**: incide sui gradi di protezione; si ritengono idonei gradi di protezione IP X5; influisce sul corretto funzionamento delle protezioni in particolare differenziali che dovranno essere sottoposte a frequenti prove di funzionamento (agendo sul tasto di prova) necessarie a verificare e mantenere lo stato di efficienza.
- ✓ **Esposizione a possibile danneggiamento meccanico**: incide sulla robustezza dei componenti, in particolare dei quadri e soprattutto sulla loro collocazione in posizione naturalmente o artificialmente protetta.
- ✓ Si devono evitare con la posa: urti, schiacciamenti, compressione, abrasione, trazione, ostacolo al passaggio, danneggiamento con mezzi pesanti e materiali con particolare riferimento ai cavi.
- ✓ Le protezioni dei conduttori si realizzano con interramento (dove possibile), manufatti di protezione, allontanamento dai punti di esposizione e passaggio, posa aerea.
- ✓ **Abrasione**: incide sulla scelta del tipo di guaina dei conduttori, in particolare impiegati per le prolunghe: sono idonei cavi del tipo con guaina in neoprene o equivalente.
- ✓ **Movibilità, mobilità degli impianti**:
  - si riflette sulla scelta del tipo i cavi, in particolare per le prolunghe e le derivazioni: si devono impiegare in questo caso cavi di tipo flessibile per posa mobile: sono idonei, considerando anche quanto sopra detto cavi di tipo H07RN-F o equivalenti (FG7O-K difficilmente reperibile) (il cavo H07 RN-F è di tipo armonizzato, con isolamento 07 (450/750 V), isolante in gomma tipo R, guaina in neoprene, flessibile per posa mobile).
  - Si riflette sulla facilità e sicurezza nel trasporto di parti di impianto da un punto all'altro dei fronti di escavazione; quindi presenza di golfari, robustezza dei componenti (quadri ed equipaggiamento) facilità di connessione dei conduttori ecc..
  - Si riflette nelle esigenze di sicurezza in occasione dei collegamenti di prolunghe. A questo scopo, considerando che sono spesso

impiegati cavi con spine e prese volanti da 63A o 125A è opportuno attivare l'interblocco elettrico sfruttando in contatto "pilota" di cui sono dotate per Norma di prodotto (CEI 32-12).

A questo scopo si sottolineano le difficoltà legate a:
- disponibilità di protezioni a monte predisposte allo scopo e soprattutto
- disponibilità di cavi dotati di conduttore/i necessari per realizzare l'interblocco elettrico.

Solo una richiesta diffusa può creare condizioni di mercato che rendano disponibili questi tipi di cavi.

- ✓ **Caratteristiche orografiche**: si riflettono sulla configurazione delle reti di distribuzione. Le distanze da raggiungere comportano una distribuzione di tipo radiale a partire dalla cabina o dal gruppo elettrogeno. I primi tratti spesso sono realizzati con conduttori con posa fissa ammarrati alle strutture esistenti, naturali o artificiali. Si fa uso di cavi con guaina, in passato erano di tipo FG5OR ora FG7OR oppure N1VV-K; si deve:
  - verificare che la lunghezza delle campate e le condizioni di installazione siano compatibili con le sollecitazioni meccaniche al tiro ammesse dal costruttore del cavo; in caso contrario si farà ricorso a funi di acciaio di sostegno o ad altre soluzioni;
  - verificare l'idoneità degli ammarri in relazione alle sollecitazioni meccaniche localizzate di tiro, compressione, abrasione provocate sul cavo: esistono in commercio idonei dispositivi eventualmente adatti allo scopo.

  La distribuzione derivata dagli impianti fissi è realizzata in generale con prolunghe: si rimanda a quanto detto sopra.

- ✓ **Accessibilità**: i dispositivi di protezione e più in particolare di sezionamento, specialmente sulle derivazioni a spina, dovranno essere installati in posizione, pur protetti dallo stillicidio atmosferico e meccanico, facilmente accessibile; per esempio per garantire la possibilità agevole di intervento per l'inserzione delle prese a spina, l'allacciamento delle macchine, il loro scollegamento (quando devono essere disattivate).

- ✓ **Provvisorietà degli impianti**: l'avanzamento dei fronti di escavazione o coltivazione comporta la mobilità di macchine e impianti. Questo si riflette sulle garanzie di protezione contro i contatti indiretti in presenza di sistema TN-S o TN-C, cioè in presenza di cabina di trasformazione MT/BT dell'utente. Questo aspetto sarà affrontato nella parte "protezione contro i contatti indiretti".
- ✓ **Distanza fra cabina (o gruppo elettrogeno) e utilizzatori** : si riflette:
  - sulla caduta di tensione, a questo scopo valgono le regole generali di dimensionamento dei conduttori
  - sul coordinamento delle protezioni per guasto a terra BT rispetto alla impedenza di guasto: valgono le regole generali in proposito; in genere si ricorre all'impiego di protezioni di tipo differenziale.
  - sull'opportunità di impiegare il sistema TN-C anziché TN-S per risparmiare un conduttore nella distribuzione con condizionamenti che si riflettono sull'impiego di protezione di tipo differenziale.

2. Protezione contro i contatti diretti

Le caratteristiche di robustezza, idoneità all'ambiente, grado di protezione degli involucri, isolamenti, caratteristiche dei cavi, condizioni di posa, ecc. insieme ad una installazione e impiego corretto sono condizioni necessarie per garantire che si mantenga l'integrità dei componenti: tutto questo di riflette sotto l'aspetto della sicurezza in modo particolare sulla protezione contro i contatti diretti e in seconda analisi anche su quelli indiretti.

3. Sezionamento

Oltre a quanto detto sopra sulla accessibilità ai dispositivi di sezionamento (in genere interruttori o prese a spina) valgono i concetti normativi generali sul tipo di dispositivi idonei (sezionatori, interruttori, prese a spina, ecc.); va ricordata la necessità che i circuiti siano chiaramente individuati e segnalati con apposite targhette poste sulle protezioni.

L'idoneità dei componenti per il sezionamento, la loro facilità e chiarezza di manovra devono essere presenti in particolare anche sulla parte di impianto di media tensione (alta tensione) quando presente.

4. Quadri elettrici

Valgono le regole generali e le relative norme CEI 17-13/1 per i quadri costruiti dopo l'entrata in vigore della norma.
Si sottolineano di seguito alcuni aspetti ritenuti importanti per i quadri, con riferimento all'impiego in cava:

- facilità di trasporto, per quelli mobili impiegati nei fronti di escavazione è necessaria la presenza di golfari, ruote ecc.
- robustezza: è importante in relazione alla possibilità di esposizione a danneggiamento meccanico.
- grado di protezione: all'aperto è necessario un grado di protezione minimo IP 54; se siamo in presenza di polvere fine e getti di acqua il grado di protezione più idoneo è IP65.

Le norme CEI 17-13/1 fra le altre cose prevedono la targa di identificazione del quadro che deve riportare almeno il nome del costruttore e la matricola del quadro; i dati caratteristici possono essere indicati sulla targa o su documento.
La direttiva "Bassa Tensione" CEE 93/68 prevede la marcatura del quadro.
Allo stato attuale della normativa non è obbligatorio l'impiego di quadri di tipo ASC rispondenti alle norme CEI 17-13/4 contrariamente a quanto avviene per i cantieri (cfr. CEI 64-8/7).

5. Utenze

Le utenze principali sono del tipo trifase, 400 V: si tratta di macchine operatrici da taglio, perforazione, di compressori ecc..

Le utenze monofase (230 V) sono limitate agli impianti fissi dei servizi (mense, spogliatoi, uffici, servizi igienici ecc.), ai locali tecnici (prese, luce ecc.); sui fronti di lavorazione sono presenti piccole utenze monofase: illuminazione (p.es. in galleria), utensili portatili, lampade portatili.

A questo scopo, in presenza di cabina di trasformazione, considerando la distanza, a volte importante fra la cabina elettrica e i fronti di lavoro, si può evitare la distribuzione del neutro, risparmiando un conduttore (cfr. anche punto 4.2.6. Sistema TN).

6. Illuminazione

Gli ambienti di lavoro dovranno avere la necessaria illuminazione artificiale quando non è presente la luce naturale durante l'attività lavorativa. E' il caso p.es. delle gallerie dove è necessario prevedere anche l'illuminazione di sicurezza che sarà dimensionata in modo da garantire condizioni di sicurezza:

- *nei punti di lavorazione in relazione alla particolarità del lavoro svolto*
- *nei percorsi di uscita in modo da garantire un agevole e sicuro esodo.*

L'illuminazione di sicurezza sarà realizzata con lampade portatili (sconsigliate, se non per uso localizzato legato alle esigenze di lavoro, o per emergenze particolari) o di plafoniere fisse. Sul mercato ne esistono del tipo industriale che garantiscono sufficienti livelli di illuminamento.

Le plafoniere autoalimentate porgono, per altro due tipi di problemi:

a) necessità di manutenzione particolare con riferimento alle batterie:
   - si devono prevedere cicli di scarica per mantenere elevato il livello di efficienza.
   - Si devono sostituire quando sono prossime all'esaurimento del livello di efficienza.

b) difficoltà di disattivazione nei periodi di assenza dal lavoro:
   - esistono sul mercato dispositivi che consentono la loro disattivazione "in sicurezza" garantendo il loro ripristino automatico.
   - Per brevi interruzioni dell'attività, p. es. quella notturna, si possono lasciare in tensione prevedendo gli opportuni dispositivi di sezionamento sugli altri utilizzatori, se necessario.

TIPO DI FORNITURA

1. Fornitura in bassa tensione

E' presente raramente: si tratta di alimentazione fornita direttamente in bassa tensione da parte dell'Ente distributore.

Valgono le regole generali oltre a quanto già evidenziato a quanto sarà indicato nela parte protezione contro i contatti indiretti.
Siamo in presenza di sistema TT.
Si applicano le norme CEI 64-8.

2. Alimentazione da gruppo elettrogeno

Si trova alcune volte in quelle cave dove non è presente la fornitura in media tensione oppure, per motivi economici non è conveniente richiederla.
Si adotta in genere il sistema di distribuzione TN-S; valgono le regole generali delle norme
CEI 64-8, in particolare per la protezione contro i contatti indiretti.
E' opportuno, per evitare sovratensioni sugli impianti in caso di guasto induttivo, collegare a terra (ad un impianto di dispersione) il sistema, in genere il neutro.
Sono sufficienti in generale impianti di terra con resistenza Re relativamente elevate, p.es. 100 Ω.
Il massimo valore possibile per Re va messo in relazione e calcolato a seconda delle caratteristiche degli impianti, in particolare la loro estensione, con riferimento alle capacità verso terra. (cfr.: Fondamenti di Sicurezza Elettrica ed. TNE di Vito Carrescia).

L'impiego di gruppi elettrogeni evita i problemi di protezione contro i contatti indiretti che si hanno in presenza di Media Tensione (15 kV) di seguito evidenziati.

3. Fornitura in alta tensione (MT)

E' il caso più ricorrente. Si tratta di alimentazione trifase ENEL in media tensione 15kV a sistema isolato. L'utente, dal punto di consegna, provvede a: sezionamento, protezione, trasformazione MT/BT e distribuzione BT. La distribuzione è realizzata in bassa tensione 400V trifase + neutro con sistema TN-S (o più raramente TN-C); vedi anche punto 2.5 Utenze.

Costruttivamente sono tradizionali le cabine di tipo verticale, in particolare l'alimentazione è di tipo con linea MT aerea ammarrata alla cabina; a valle del punto di consegna MT sono installati:

- Sezionatore di linea a giorno
- Protezione sovracorrenti (corto circuito) realizzata in genere con interruttore di manovra-sezionatore a giorno combinato con fusibili e sezionatore di terra (IMS + fusibili)
- Sezionatore di terra
- Trasformatore MT/BT 225kV/400V, potenza 250 o 315 o 400 kVA installato in scomparto a giorno.
- Quadro di distribuzione con funzione di protezione e sezionamento linee BT.

Di recente è entrata nella pratica anche l'installazione di cabine di tipo orizzontale (in particolare nelle cave di marmo); l'alimentazione è del tipo con linea aerea MT, discesa da palo in cavo per il collegamento alla cabina.

In questo caso il sezionatore di linea, la protezione sovracorrenti e il sezionatore di terra sono installati in celle (armadi MT prefabbricati) anziché a giorno.

Le cabine sono dotate, in ogni caso, di locale ENEL utilizzato per il sezionamento e le misure, quando queste vengono effettuati in media tensione; nel caso di cabine verticali il locale è nella parte in alto, per quelle orizzontali in un vano affiancato.

Considerato che l'alimentazione MT è quasi sempre realizzata con linea aerea, si rilavano due tipi di alimentazione:

3.1. Con conduttore di interconnessione degli impianti di terra

In alcune cave (per i bacini di marmo delle cave di Carrara e Orto di Donna) le cabine MT/BT sono interconnesse fra loro mediante conduttore di terra distribuito dall'ENEL insieme alla linea 15kV. Questo conduttore è costituito da filo di rame di sez. 25 mm^2 che corre con la linea aerea sotto i tre conduttori di fase.

Il vantaggio che ne segue è notevole dal momento che contribuisce ad effettuare il parallelo dei vari impianti di dispersione in cabina; si può inoltre contare sul contributo alla dispersione costituito dai tralicci e pali metallici di sostegno delle linee, oltre che del contributo dei terreni a valle che hanno caratteristiche di minore resistività.

Nei bacini di Carrara l'interconnessione è attualmente suddivisa su due reti costituite da due distribuzioni ad anello (gestiti aperti per quanto riguarda l'alimentazione 15 kV) con diverse derivazioni radiali che si staccano dagli anelli.

3.2. Senza conduttore di interconnessione

In altre situazioni gli impianti di terra delle cabine non sono fra loro collegati; ognuna è dotata di proprio impianto di dispersione che dovrà garantire da solo la protezione contro i contatti indiretti per guasto MT.

PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI INDIRETTI

1. Generalità

Gli ambienti in oggetto sono fortemente caratterizzati da terreni costituiti con materiali ad alta resistività.
Questo aspetto differenzia particolarmente la protezione contro i contatti indiretti nelle cave rispetto alla installazione al piano in relazione al coordinamento delle protezioni, in particolare per la realizzazione del dispersore.

2. Per guasto lato Bassa Tensione

2.1. Sistema TT

Non si evidenziano situazioni particolari; valgono le regole generali delle Norme CEI 64-8 alle quali si rimanda per gli approfondimenti.
Si ricorda che, pur in presenza di alta resistività, sono sufficienti valori di resistenza anche elevati (anche alcune decine o centinaia di ohm), in relazione alla corrente differenziale nominale delle protezioni.
Si tratta di realizzare il coordinamento del valore della resistenza di terra Re con quello della corrente differenziale nominale Id del/i dispositivo/i di protezione.
In ogni caso il coordinamento non è particolarmente gravoso: si ricorda la relazione normativa:

$$Re \leq 50/Id$$

Quindi per esempio se:

Id= 0.3 A	si ha:	$Re \leq 166\ \Omega$.
Id= 0.1 A	si ha:	$Re \leq 500\ \Omega$.
Id= 1 A	si ha:	$Re \leq 50\ \Omega$.

I valori di Re sopra indicati sono raggiungibili anche in luoghi con resistività elevata. (cfr. anche punto 5.2 caratteristiche dei dispersori).

2.2. Sistema IT separazione elettrica

Si rimanda se del caso alle norme CEI 64-8 essendo un tipo di distribuzione non utilizzato.

In questo caso il collegamento a terra del sistema potrà essere realizzato con impedenze o resistenze che non hanno più lo scopo di garantire la protezione dai contatti indiretti, ma per evitare sovratensioni sull'impianto in caso di guasto a terra induttivo che può provocare fenomeni di risonanza . Sono in genere sufficienti $Re \leq 100\ \Omega$.

In presenza di piccoli gruppi elettrogeni l'equipontenzialità fra le masse (contenute data la limitata estensione dell'impianto) risolve, in generale i problemi di sicurezza per la protezione contro i contatti indiretti.

2.3. Classe II

E' impiegata in genere su apparecchi utilizzatori portatili.
Le condutture realizzate con cavi con guaine (con isolamento di un livello sopra quello previsto per la tensione nominale del sistema) sono equivalenti alla classe II; le parti metalliche di sostegno dei cavi possono essere collegate a terra pur non esistendo l'obbligo.
Valgono le regole generali in proposito delle CEI 64-8.

2.4. Protezione per separazione elettrica

Valgono le regole generali CEI 64-8 alle quali si rinvia; non è in genere presente.

2.5. Sistemi SELV-PELV-FELV

Valgono le regole generali CEI 64-8 alle quali si rinvia; non è in genere presente.
E' opportuno l'impiego di sistemi SELV con limitazione della tensione entro 25 V per le lampade portatili (la limitazione a 25 V è obbligatoria nelle gallerie secondo il DPR 128/69 che non tratta però del sistema SELV, invece importante a garanzia di effettiva sicurezza).
I sistemi PELV e più spesso FELV si incontrano nei circuiti di comando delle macchine operatrici.

2.6. Sistema TN

Valgono le regole previste dalle norme CEI 64-8.
E' il sistema previsto dalle norme per la distribuzione in bassa tensione in presenza di cabina di trasformazione dell'utente.

In genere è utilizzato sistema TN-S con distribuzione trifase + neutro + conduttore di protezione.
A volte, per motivi di economicità in relazione alle distanze, si evita la distribuzione del neutro.

Questa scelta pone due tipi di soluzione:

a) Impiego di linee trifase senza neutro, con conduttore di protezione (PE).

b) Impiego di linee trifase con conduttore di protezione-neutro (PEN).

Nel caso a): si pone il problema di trasformare la tensione da 400 V a 230 V: si può ricorrere all'uso di trasformatori o autotrasformatori monofase di potenza opportuna nei quadri posti sui fronti di lavoro. Con l'impiego di trasformatori si realizzerà, a valle, un sistema TN-S adottando i metodi di protezione, in particolare contro i contatti indiretti previsti allo scopo.; in genere di tipo differenziale; l'impiego di autotrasformatori comporta che le protezioni differenziali del primario garantiscono anche per guasto a terra sul secondario.

Nel caso b): si pone il problema dell'impiego di protezioni differenziali sulle linee di distribuzione in partenza dalla cabina. In sostanza, dato il valore relativamente basso della corrente di neutro è possibile l'impiego di protezioni differenziali con soglia di intervento superiore al valore della corrente di utilizzo del neutro: p.es. Ibn = 20 A, Id = 40 A (Ibn=corrente di utilizzo del neutro, Id=corrente nominale differenziale). Naturalmente il TA (trasformatore di corrente) del differenziale sarà posto sui conduttori di fase e il PEN non sarà "abbracciato" dal TA.

Quanto sopra ha rilevanza quando non è garantito il coordinamento per guasto a terra fra il valore della corrente di guasto con le protezioni di tipo magnetotermico, oppure a maggiore garanzia del coordinamento stesso.

La protezione contro i contatti indiretti è affidata alla interruzione automatica del circuito e al collegamento delle masse al conduttore di protezione: l'interruzione è in genere affidata a protezioni di tipo differenziale che garantiscono il coordinamento fra la corrente di intervento dell'interruttore e la corrente di guasto rispettando i tempi previsti dalle curve di sicurezza delle norme.

Quando la protezione è garantita dagli interruttori magnetotermici (o ai fusibili) deve essere verificata la relazione:

Ia <= Uo / Zs

Dove Uo/Zs rappresenta la corrente di corto circuito (franco) verso terra nel punto più sfavorevole del circuito. Il valore di Zs dipende, fra l'altro, dalla sezione e dalla lunghezza.

Le caratteristiche di mutabilità degli impianti in cava (per lo spostamento o l'avanzamento dei fronti di lavoro) comportano la variabilità delle lunghezze dei circuiti, quindi dei valori di Zs; ne segue che è conveniente affidarsi alle protezioni di tipo differenziale senza dovere verificare continuamente il coordinamento delle protezioni con la relazione sopra ricordata per le protezioni magnetotermiche o per i fusibili.

Quando i conduttori di protezione e di neutro sono separati si ha il sistema TN-S, il conduttore di protezione si chiama PE; quando un solo conduttore è utilizzato per neutro e protezione si ha il sistema TN-C, il conduttore di neutro e protezione è indicato con PEN.

Il requisito sopra richiesto viene realizzato da interruttori che al verificarsi del guasto attraverso il conduttore di PE rilevano l'inconveniente e automaticamente si aprono nei tempi stabiliti togliendo tensione alla linea interessata.

3. Per guasto lato MT

In caso di guasto a terra MT la condizione di sicurezza, per la protezione contro i contatti indiretti, è legata ai parametri seguenti (vedi CEI 11-8 e nuove CEI 11-1):

a) corrente di guasto a terra di Media Tensione: è un valore determinato convenzionalmente con riferimento al tipo di linea (aerea o in cavo), alla sua tensione (in genere 15 kV) e soprattutto alla lunghezza delle linee di distribuzione (di tutte quelle collegate allo steso trasformato AT/MT della cabina (sottostazione) dell'ente distributore.
b) tempo di intervento delle protezioni per guasto a terra MT; i dispositivi di protezione sono quelli dell'ente distributore.
c) valore della resistenza di terra Re dell'impianto.
I valori di tensione di passo e contatto e di Re massimi ammessi, in relazione a quelli dei tempi di intervento delle protezioni (del distributore, in genere 0.5 – 0.55 s) e alle correnti di guasto sono fissati dalle norme CEI 11-8 prima e CEI 11-1 nuove.

Per precisione si segnala che le norme CEI 11-1 consentivano di tenere conto del valore della resistenza di terra Re e del suo contributo (quando elevata) alla riduzione del valore della corrente di guasto a terra MT da considerare nella misura delle tensioni di passo e contatto.

3.1. Cabine dotate di interconnessione degli impianti di terra

L'interconnessione, in genere garantisce il rispetto delle condizioni normative relative alla protezione contro i contatti indiretti MT.

A questo proposito si cita l'analisi sperimentale condotta sui bacini delle cave di marmo di Carrara oggetto della TESI: Analisi di rischio elettrico negli impianti delle cave di marmo: Protezione contro i contatti indiretti per guasto a terra in media tensione. (del 24.4.96) realizzata a cura dell'Ing. Riccardo NARDINI per la Scuola di Specializzazione in Sicurezza e Protezione Industriale; disponibile presso l'U.O. Prevenzione e Sicurezza-Verifiche e Controlli Periodici della Az. USL1 di Massa e Carrara.

Dallo studio citato risulta che i valori delle resistenze degli impianti di terra, misurati con il criterio del campionamento, sono coordinati per guasto a terra MT garantendo il rispetto delle norme CEI in proposito.
Le misure dette sono state effettuate con la collaborazione dell'ENEL ed hanno previsto l'impiego di linee AT (132 kV) e MT (15 kV) realizzando il dispersore di corrente ad Aulla (a 15 Km di distanza dal bacino in esame) e quello di corrente a Massa a circa 4.8 Km di distanza.
Per altro per effettuare le misure (di resistenza di terra o di tensioni di passo e contatto) direttamente sulla cabina in esame si sono utilizzati, per i collegamenti, gli stessi conduttori di fase delle linee di distribuzione MT 15 kV disattivate.

Con l'interconnesione la corrente di guasto a terra MT è infatti in gran parte derivata dal conduttore di terra di interconnesione distribuito con la linea aerea.
Si evidenziano due aspetti problematici in proposito:

a) difficoltà nella misura di terra o delle tensioni di passo e contatto

b) assenza di ufficialità del collegamento di interconnessione fornito dall'ente distributore (ufficialmente per la protezione della propria parte di impianto MT).

In particolare, con riferimento al punto a), le difficoltà sono legate alla estensione dell'impianto da misurare che si sviluppa, in genere, su alcuni chilometri quadrati; è quindi necessario, per la correttezza della misura allontanarsi notevolmente.
Solo con il supporto dell'ente distributore è possibile, facendo uso delle linee di distribuzione pubblica dell'ente distributore si può effettuare la misura.

Questa tipologia di impianto costituisce l'unica valida soluzione alla protezione contro i contatti indiretti nelle cave, e comunque in quelle zone con terreni ad elevata resistività.

Con riferimento al punto b), pur ritenendo opportuno un accordo-conferenza che, coinvolgendo i datori di lavoro e l'ente distributore sancisca la disponibilità e l'impiego dei collegamenti di interconnesione, con riferimento alla normativa attuale che tiene in conto della reale situazione nella quale si trova l'impianto, si ritiene che si possa far conto sulla interconnessione detta, di fatto presente, con i risultati in termini di protezione che questa garantisce.

3.2. Cabine con impianti di terra non interconnessi

Dove gli impianti di dispersione sono singoli per ogni cabina, senza l'interconnessione di cui al punto precedente si presenta la seguente situazione:

a) non si riescono ad ottenere valori di Re che da soli rispettino il coordinamento rispetto al valore della corrente di guasto a terra MT (da alcune decine ad uno-due centinaia di ampere).
b) è comunque opportuno cercare di ridurre il più possibile il valore di Re (cfr. anche punto 5.2 Dispersore).
c) è necessario ricorrere alle misure di tensione di passo e contatto per verificare direttamente l'andamento dei potenziali (tensioni di contatto e passo) in caso di guasto.

d) la mutabilità degli impianti, legate agli avanzamenti di lavorazione, pone difficoltà sulla validità nel tempo delle misure effettuate, salvo il caso di valori particolarmente favorevoli o stima della loro validità in relazione alle caratteristiche del terreno.

E' comunque importante, in proposito, la ripetizione periodica delle misure.

Si ribadisce la necessità di puntare, coinvolgendo l'ente distributore, alla realizzazione della interconnessione degli impianti.

I valori di tensione, in particolare di contatto, sono influenzati, oltre che dal valore di Re, anche dalle caratteristiche "geografiche " del dispersore (dove è posizionato, quanto è esteso ecc.) e soprattutto dagli effetti di isolamento superficiale del terreno, in seconda analisi anche dalla equipotenzialità dell'area dove si sta effettuando la misura.

Come si è già accennato la modificabilità degli impianti costituisce motivo di incertezza rispetto a scenari e situazioni che si presenteranno successivamente con l'avanzamento dei lavori.

Va sottolineato che la distribuzione di tipo TN del sistema porta la tensione di guasto a terra MT su tutte le masse BT degli impianti essendo l'impianto di terra unico.

3.3. Proposta di nuovo sistema di distribuzione

Come si è sopra ricordato, con il sistema TN, le masse BT sono interessate dal guasto a terra MT (per quello BT provvedono le protezioni magnetotermiche o in genere differenziali); per giunta gli impianti modificano le loro caratteristiche nel tempo.

Per ovviare all'inconveniente di "trasferire" i potenziali di guasto MT, nell'ambito della TESI sopra citata si propone la possibilità di realizzare di distribuzione particolare con due impianti di terra , (diverso dal TT).

In sintesi si propone:

a) Di collegare le masse MT ad un proprio impianto di terra, che sarà circoscritto alla cabina e che in caso di tensioni di contatto (o di passo) eventualmente elevate (rilevate con le misure) si potrà superare il problema ricorrendo alla equipotenzialità del terreno o meglio all'isolamento artificiale (p.es. con catrame, gres, marmo ecc.) delle superfici; in questo caso si tratta di superfici di estensione limitata e planimetricamente contenute, oltre che stabili nel tempo.
b) Di collegare le masse di bassa tensione (BT) ad un impianto di terra (dispersori) separato e indipendente.
c) Di collegare il neutro del sistema (a 400 V) all'impianto di terra delle masse BT di cui al punto b).

Le difficoltà sono legate a:
-dimensionamento e caratteristiche del trasformatore lato BT e, a seconda del caso, anche del quadro di distribuzione e degli impianti BT di Cabina, che dovranno essere idonei a sopportare le sovratensioni in caso di guasto a terra MT.
-In questo caso si tratta di tensioni inferiori a 10 kV per tempi inferiori al secondo (0.5- 0.55 s); la cosa risulta realizzabile in relazione alle caratteristiche del mercato dei trasformatori.
-separazione dei due impianti di terra (MT e BT+neutro), in particolare in Cabina fra le masse MT e quelle BT; può essere necessario separare dalla accessibilità contemporanea il quadro BT e le masse MT installando il quadro BT in locale separato rispetto alla cabina MT.
-Necessità di costruire due impianti di dispersione, per altro fra loro indipendenti.

Diventa obbligatorio ricorrere all'impiego di protezioni differenziali per la protezione del quadro generale di distribuzione BT, se collegato all'impianto di terra MT.

Si sottolinea che il ricorso al sistema TT (che comunque prevede anch'esso due impianti di terra separati: per masse MT+neutro e per masse BT) non è utilizzabile non riuscendo a garantire la tenuta degli isolamenti BT verso massa (in particolare degli utilizzatori) per le sovratensioni introdotte dal guasto a terra MT.
Per maggiori dettagli si rinvia alla Tesi citata al punto 4.3.1.

CARATTERISTICHE COSTRUTTIVE DELL'IMPIANTO DI TERRA

1. Caratteristiche del terreno

La presenza di terreni ad elevata resistività (p.es. marmo) comporta situazioni oggettive, da una parte di difficoltà per realizzare impianti di impianti dispersione con Re particolarmente bassa e dall'altra di vantaggio per:

- la riduzione delle correnti effettive di guasto a terra
- la presenza del suolo isolante nei confronti delle tensioni di passo e di contatto

La effettiva situazione che si incontra, nel caso di cave di marmo è costituita dalla non omogeneità delle superfici di calpestio e dei terreni, per cui si incontrano zone con marmo compatte ad alta resistività alternate da fratture, presenza di acqua, di terra ecc. dove si riscontra isolamento più basso.
E' in questi secondi punti che in genere si rilevano le tensioni di contatto più elevate e a volte pericolose.

2. Dispersore

✓ **Situazione storica**

E' frequente incontrare, anche in terreni con elevata resistività tecniche e tecnologie degli impianti di dispersione non idonee e mutuate da quelle degli impianti realizzati al piano dove i terreni presentano bassa resistività.
Ci si riferisce all'uso di dispersori con picchetti in profilati Fe-Zn o Fe-Cu non idonei nei terreni in oggetto.

✓ **Nuovi tipi**

Per ridurre il valore della resistenza di terra si devono evidenziare ed esaltare due aspetti:

a) adottare dispersori con ampia superficie disperdente (a contatto con il terreno). Per questo motivo è necessario il ricorso a dispersori dei

tipo a piastra (p.es. verticale con molti elementi che ne aumentano la superficie).

b) Migliorare la resistenza abbattendo la resistività del terreno nelle zone immediatamente vicine al dispersore (2-3 volte il raggio equivalente del dispersore). Questa scelta contribuisce ad abbattere il valore della resistenza di terra secondo il principio che la zona vicina al dispersore incide in modo determinante sul valore di Re.
A questo proposito nella Tesi già citata sono riportati i dati di misure effettuate su impianti di dispersione realizzati prima con profilati a croce Fe-Zn e poi con piastre componibili di

7-8 elementi, ben inseriti in terra argillosa e vegetale ben compattata con riduzione del valore di Re di qualche ordine di grandezza a seconda dei casi.
Si ritiene opportuno che gli impianti di terra nelle cave ad alta resistività (marmo ecc.), in particolare dove non è presente l'interconnessione già trattata, siano realizzati con due o più blocchi di dispersori a piastra con molti elementi (7-8 o più) inseriti in fosse di circa 2m x 8m x 2m riempita con terreno argilloso o vegetale ben compattato attorno alle piastre.

3. Conduttori di terra e di protezione

Valgono le regole generali delle norma CEI 64-8; in particolare, per le cave si sottolineano i seguenti aspetti:

- ✓ È necessario curare la protezione meccanica dei conduttori di terra, in particolare rispetto alle esposizioni a danneggiamento per l'attività lavorativa.
- ✓ I conduttori di protezione, nella distribuzione per il collegamento alle utenze, fanno parte dei cavi multipolari di collegamento.

MISURA DELLE TENSIONI DI PASSO E CONTATTO

1. Circuito di misura dispersore ausiliario

L'effettuazione della misura delle tensioni di passo e contatto consiste nel far attraversare nell'impianto di terra una corrente, non pericolosa,

proporzionale a quella di guasto MT, rilevare le tensioni di contatto (e di passo) attraverso misure delle effettive tensioni che si riscontrano sul campo. Le tensioni misurate, che sono riferite alle correnti di prova, saranno riportate proporzionalmente (con apposita relazione che tiene conto anche delle correnti presenti nel terreno) al valore della corrente di guasto, ricavando così gli effettivi valori di tensione che si avrebbero in caso di guasto MT.

Per effettuare la misura la corrente, prodotta da una apposita sorgente (trasformatore) viene fatta circolare sull'impianto di terra e "raccolta" da un dispersore ausiliario appositamente predisposto oppure costituito da dispersori esistenti costituiti a elementi naturali in manufatti esistenti (tralicci, guard rail, pozzi, altri impianti di terra, ecc.) separati ed indipendenti dall'impianto di terra in esame.

Nell'ambiente delle cave è in genere necessario il ricorso alla predisposizione di un impianto di terra ausiliario artificiale da realizzarsi per l'effettuazione delle misure.

2. Difficoltà

Trattandosi di terreni (in particolare per le cave di marmo) ad alta resistività non è agevole realizzare il dispersore ausiliario.

Per altro la normativa CEI richiede che si effettui la misura con un valore di corrente pari all'1% della corrente di guasto con un minimo di 5 A.

Data la difficoltà citata nel realizzare l'impianto del dispersore ausiliario, altre agli alti valori della resistenza di terra (Re) dell'impianto in esame, è spesso impossibile raggiungere questi valori limite, anche in relazione al fatto che la tensione di prova non si può spingere oltre certi valori (500-1000 V) per motivi pratici e di sicurezza.

Durante la misura si avrà perciò cura di controllare la linearità fra tensione e corrente fino al raggiungimento della massima corrente possibile, in conformità con la guida CEI sulle verifiche degli impianti elettrici che

consente, in questi casi, nel rispetto della linearità detta l'effettuazione delle misure con valori di corrente di prova inferiori ai limiti sopra citati.

3. Esportazione dei potenziali

Nei sistemi TN, in caso di guasto a terra MT, il potenziale di guasto si trasferisce a tutte le parti metalliche collegate elettricamente in modo voluto o non intenzionale con l'impianto di terra.
E' il caso, oltre che delle masse, anche di tubazioni, funi, macchinari, impianti di produzione ecc..
Questo fatto comporta che i potenziali di guasto sono trasferiti, anche a notevole distanza, rispetto alle zone di lavoro con possibile presenza di tensioni pericolose in questa zone (p.es. lungo le tubazioni metalliche di approvvigionamento dell'acqua in particolare presso i punti di prelievo nei fiumi).

Il collegamento elettrico di queste parti, se da un lato contribuisce a ridurre la resistenza di terra, dall'altro provoca situazioni pericolose per le tensioni di contatto che si possono produrre.

E' preferibile che i potenziali di guasto non siano esportati; allo scopo è necessario isolare gli elementi metallici dall'impianto di terra e dalle masse (p.es. inserendo tratti di tubazione isolante (10 m di polietilene), inserendo giunti isolanti sugli ammarri delle funi ecc.).

In caso contrario è necessario estendere le misure delle tensioni di passo e contatto anche nelle zone interessate (percorse e soprattutto raggiunte) dagli elementi metallici in oggetto.

PROTEZIONE CONTRO SOVRATENSIONI PER FULMINAZIONE INDIRETTA

La realizzazione di dispersori come sopra descritti, associati ad opportuni dispositivi di protezione contro le sovratensioni (scaricatori), in genere risolvono il problema delle sovratensioni per fulminazione indiretta sulle linee MT.

Il dispersore detto, per questa esigenza, dovrà trovarsi alla distanza più breve possibile rispetto agli scaricatori MT (cioè alla cabina MT/BT) e sarà collegato al nodo di terra della cabina; è inoltre opportuno il suo collegamento diretto con gli scaricatori di sovratensione con cavo delle giuste dimensioni in modo da ridurre l'impedenza del collegamento stesso.

VERIFICHE

1. Fonti legislative

L'art. 356 del DPR 9/04/1959, n° 128 rimanda al titolo VII del DPR 27/04/1955, n° 547 per quanto riguarda gli obblighi relativi agli impianti elettrici.
Per quanto sopra, in riferimento all'art. 328 del DPR 547 l'impianto di terra deve essere sottoposto a verifica periodica biennale.
L'obbligo di verifica è biennale ed è ripreso dall'art.31 punto 4 del Decreto Legislativo 25/11/1996, n° 624.
L'art. 385 del DPR 128 prescrive inoltre, per i lavori in galleria, di verificare la continuità dei "conduttori di terra" ogni tre mesi e di annotare l'esito della verifica su apposito registro.

Le verifiche, secondo l'articolato di legge di cui sopra, si riferiscono all'impianto di terra, che con la concezione normativa di oggi si intendono come verifiche della "Protezione contro i Contatti Indiretti".

L'obbligo più generale di controllo della sicurezza comprende anche gli altri aspetti della sicurezza elettrica, oltre quelli legati all'impianto di terra (e alla protezione contro i contatti indiretti).

La competenza delle verifiche di legge e dei controlli è attribuita alla Azienda USL competente per territorio.

2. Esecuzione

Le verifiche saranno eseguite secondo le indicazioni delle norme CEI 64-8/6, delle norme CEI 11-8 (poi nuove CEI 11-1) e alla Guida per le verifiche CEI 64-14 alle quali si rimanda per i dettagli, in particolare per la protezione contro i contatti indiretti; consistono in:

- ✓ Esame a vista
- ✓ Prove

L'esame a vista accerta che gli impianti siano conformi alle indicazioni normative, che i componenti siano installati correttamente e che non siano presenti danneggiamenti.

Le Prove consistono in misure e controlli di efficienza (per la protezione contro i contatti indiretti):

- Prova di continuità dei conduttori di terra, di protezione e equipotenziali.
- Misura della resistenza di terra.
- Verifica della protezione mediante interruzione automatica dell'alimentazione, per guasto a terra.
- Misura dell'impedenza dell'anello di guasto per i sistemi TN (e IT).
- Verifica di funzionamento degli interruttori differenziali (strumentale e con apposito tasto).
- Misura delle tensioni di passo e contatto (quando necessaria).

In particolare per la misura delle tensioni di passo e contatto si rinvia anche a quanto detto al paragrafo 6.; queste misure saranno effettuate dopo le seguenti valutazioni:

Prendendo in considerazione l'ipotesi normalmente ricorrente, sistema di alimentazione MT (solitamente 15 KV) con trasformatore BT (generalmente 0,4 kV), si dovrà verificare che in caso di guasto a terra sulla MT le masse non assumano potenziali di contatto pericolosi e sul terreno non si verifichino potenziali di passo pericolosi.

La tensione di contatto e di passo massima consentita è stabilita dalle norme CEI 11-8 (art. 2.1.04), valide fino al 31/03/2000. Da tale data in poi si osserveranno i limiti imposti dalla nuova norma CEI 11-1 che la

sostituisce. Nel frattempo sono applicabili entrambe le norme.

In caso di guasto a terra AT* si verifica la seguente situazione:
La corrente di guasto a terra Ig (If)* provoca sulle masse una tensione totale di terra Ut (UE)*.
Il guasto viene rilevato dall'ente fornitore ENEL e provoca l'intervento delle sue protezioni .
Il tempo di intervento delle protezioni ENEL determina il valore della tensione massima ammessa.

La tensione massima ammessa, determinata dal tempo di intervento delle protezioni, rapportata al valore della corrente di guasto a terra, permette di stabilire il valore massimo della resistenza totale di terra dell'impianto:
dalla tabella CEI 11/8 (o grafico e relativa tabella 11/1) per t" si ricava una tensione di contatto massima ammessa Ul (Utp)*;
la resistenza di terra massima ammessa che garantisce il coordinamento perché non si debbano fare le misure delle Tensioni di Passo e Contatto è calcolata come segue:
CEI 11/8 : $Rt \leq 1{,}2 \cdot Ul / Ig$; CEI 11/1: $Re \leq Utp / If$ *

I valori del tempo di intervento delle protezioni (t")e della corrente di guasto (Ig , If *) sono forniti dall'ENEL, in genere dietro richiesta scritta.

Qualora i parametri presi in esame, della corrente di guasto e di tempo di intervento delle protezioni ENEL, diano come risultato una resistenza di terra inferiore al valore massimo ammesso, l'impianto potrà ritenersi non pericoloso.

In caso contrario si dovrà verificare la situazione di fatto con la misura delle Tensioni di Passo e Contatto (TPC) sul campo che saranno effettuate con apposita attrezzatura da parte dei tecnici della Azienda USL, nell'ambito delle verifiche di Legge.

*Nota: La tensione da 15 kV viene definita come AT (Nuova norma CEI 11-1), o MT come fatto fino ad ora. I simboli espressi tra parentesi fanno parte della nuova simbologia dalla nuova norma armonizzata CEI 11-1.

MANUTENZIONE

Con la manutenzione, obbligatoria per legge, si provvederà al mantenimento in efficienza dei dispositivi di protezione, alla pronta sostituzione dei componenti dell'impianto eventualmente danneggiati e alla messa in atto di tutti gli interventi previsti in proposito dal costruttore di apparecchi e dall'installatore degli impianti.
In particolare, p.es. si citano:

- Prova mensile di funzionamento dei dispositivi di protezione differenziale, premendo il tasto apposito.
- Pulizia periodica dei corpi illuminati e controllo di funzionalità.
- Controllo di integrità dei componenti dell'impianto, a vista; in caso di danneggiamento le parti relative devono essere subito sostituite da parte di personale abilitato; in particolare si pone l'attenzione su: prese, spine, cavi, custodie, ecc.
- Pulizia interna dei quadri, da parte di personale abilitato.
- Prove di funzionamento
- Prova di funzionamento della illuminazione di sicurezza, con periodicità trimestrale.
- Effettuazione del ciclo di scarica delle batterie delle luci di sicurezza, secondo le indicazioni del costruttore, da effettuare in presenza di luce naturale in modo da consentire la ricarica completa prima della sua mancanza. La scarica si effettua disalimentando le luci di sicurezza.
- Aggiornamento della documentazione a seguito di eventuali modifiche degli impianti.
- Serraggio dei morsetti: sarà verificato, dopo l'installazione, a distanza di un mese e in occasione delle verifiche periodiche.
- Tarature: sarà verificata la taratura dei dispositivi di protezione tarabili.
- Conservazione e cura della documentazione degli impianti
- Altri interventi a seconda delle particolarità dell'impianto.

Si ricorda che gli interventi di manutenzione straordinaria prevedono il rilascio della dichiarazione di conformità secondo la L.46/90.

Gli interventi di manutenzione prescindono dalle verifiche e dai controlli previsti di legge e citati nella presente memoria.

IMPIANTI PER LA FRANTUMAZIONE E LA VAGLIATURA NELLE CAVE DI PIETRISCO

Mauro Casteggio (Azienda USL 2), Carla Brogelli (Azienda USL 8)

CICLO DI LAVORAZIONE

Il materiale abbattuto dal fronte di cava viene caricato su pale, o più frequentemente su camion, e convogliato all'impianto di frantumazione e vagliatura per la produzione di sabbia, pietrisco di diversa pezzatura e quantaltro.
Il marino è scaricato all'interno delle tramogge di alimentazione del frantoio a mascelle, detto comunemente frantoio primario perché provvede alla prima macinazione del materiale, e da qui convogliato, tramite nastri trasportatori, sui vibrovagli dove è sottoposto ad una prima classificazione in base alla pezzatura da ottenere. Il materiale destinato a pezzature più minute è convogliato, sempre tramite nastri trasportatori, al frantoio secondario, generalmente costituito da molini a martelli o a barre per l'ultima fase di macinazione, e successivamente selezionato ulteriormente in base alle pezzature tramite il passaggio da altri vibrovagli. Da qui è infine condotto in cumuli o in silos.
Al ciclo di lavorazione sopra descritto contribuiscono numerosi impianti accessori, per l'approvvigionamento dell'acqua (pompe per il sollevamento del liquido di lavaggio del materiale e per l'abbattimento polveri), per lo sfangamento del materiale (vasche di raccolta per la decantazione dei fanghi, filtro presse ecc...), l'impianto elettrico di bordo macchina per l'alimentazione dei motori e quello per l'illuminazione dell'impianto, nonché l'impianto di aspirazione polveri laddove vi è un trattamento a secco del materiale.

CARICAMENTO DELLA TRAMOGGIA

Rischi individuati	*Possibili soluzioni*
Caduta automezzo nella tramoggia	Barriere, cordoli, ecc.
Investimenti da materiale	Divieto stazionamento operatori
Polvere	Bagnatura materiali, ecc.
Rumore	Divieto stazionamento operatori, dispositivi di protezione collettivi, DPI, ecc..

Le problematiche più frequenti sono rappresentate da rischi di investimento di materiale per la fuoriuscita di sassi dalla tramoggia, nonché dal rischio di caduta del mezzo di trasporto all'interno della stessa tramoggia, specialmente nei casi in cui la bocca di questa si trova al livello del piano di campagna.
Pertanto le tramogge devono essere progettate in modo tale da contenere il materiale ivi riversato e devono essere adottati tutti gli accorgimenti atti ad evitare che i mezzi in manovra possano scivolare al loro interno durante le fasi di scarico.
Inoltre, dove è presente una postazione fissa di controllo in vicinanza del frantoio primario, che inevitabilmente è installato a ridosso della tramoggia, sono presenti i rischi di inalazione polveri e di esposizione a rumore.
Quando per raggiungere la bocca di alimentazione del frantoio è necessario realizzare una rampa di accesso per i mezzi, questa deve avere i requisiti di resistenza e stabilità onde evitarne cedimenti sotto il peso dei macchinari, deve essere dimensionata in modo tale da garantire spazi sufficienti per l'effettuazione di tutte le manovre del mezzo impiegato ed avere i lati aperti verso il vuoto protetti da idonee barriere che possono essere costituite anche da cumuli di terra o massi di altezza non inferiore al metro dal piano di calpestio.

FRANTUMAZIONE

Rischi individuati	*Possibili soluzioni*
Rumore	Cabina insonorizzata
Polveri e microclima	Cabina insonorizzata e climatizzata
Vibrazioni	Postazione isolata dalla struttura
Scivolamento	Corretta organizzazione del lavoro, DPI, ecc.
Investimento da materiali	Cabina idonea di cui ai precedenti punti con vetri protetti, sistemi di segnalazione, ecc.
Caduta all'interno del frantoio	Sistemi di trattenuta, barriere (quali griglie), procedure, ecc.

Per l'addetto alla postazione fissa deve essere valutata l'esposizione ad eventuali vibrazioni, generate dal movimento delle mascelle del frantoio, ed a condizioni microclimatiche sfavorevoli quando la postazione di lavoro è soggetta ad irraggiamento solare e/o la cabina di controllo presso cui staziona il personale è priva di adeguato trattamento dell'aria.
Il trattamento dell'aria all'interno delle cabine è di primaria importanza onde evitare che chi vi staziona debba tenere la porta aperta nei periodi caldi, con conseguente esposizione alle polveri ed al rumore.
Per prevenire l'esposizione a fenomeni vibratori la postazione deve essere isolata dalla struttura principale con appositi elementi smorzanti. Una corretta ubicazione deve inoltre evitare la proiezione e/o il rotolamento del materiale dalla tramoggia verso la cabina.
Un'ulteriore fonte di rischio è rappresentata da tutti gli interventi effettuati dall'addetto al controllo del frantoio per garantirne il regolare funzionamento dell'impianto. Un intervento tipico e notevolmente rischioso è la rimozione di eventuali massi, anche di grossa pezzatura, rimasti incastrati tra le mascelle del frantoio. In questi casi è comunque da evitare l'intervento diretto dell'operatore.

Inoltre è necessario attuare tutte le soluzioni atte ad evitare che l'addetto possa cadere all'interno del frantoio o essere investito dal materiale soprastante il masso da rimuovere, che può improvvisamente scivolare una volta liberato dall'ostacolo.
L'uso di griglie mobili, posizionate alla bocca del frantoio prima di eseguire l'intervento manutentivo, impedisce all'addetto di scivolare fra le mascelle del macchinario.
A questo scopo può risultare efficace anche un idoneo sistema di imbracatura di trattenuta.
Ove possibile però è opportuno che la rimozione dei massi che impediscono il corretto funzionamento del frantoio avvenga tramite il martellone installato sul braccio di un escavatore o fissato stabilmente in prossimità della postazione di lavoro e comandato direttamente dall'addetto al controllo del primario. Un apposito sistema di segnalazione deve indicare al conducente del mezzo la necessità di sospendere il conferimento del materiale all'interno della tramoggia di alimentazione per impedire che l'addetto al controllo del primario sia investito dal materiale in arrivo durante l'esecuzione degli interventi sopra descritti.
In questa fase di lavorazione, per evitare pericolose concentrazioni di polveri, è utile ricorrere all'impiego di acqua. Per l'efficacia dell'intervento è necessario che l'acqua venga nebulizzata e non semplicemente irrorata. L'eventuale uso di additivi non deve costituire fonte di inquinamento o pericolo per la salute degli addetti .
Anche i mulini a martelli, benché chiusi, possono essere fonte di rumore e di polveri ed esporre l'operatore ai rischi di investimento del materiale quando non sono in grado di ricevere quello in arrivo dai nastri trasportatori di alimentazione.
E' opportuno pertanto che gli stessi mulini siano incapsulati con del materiale fonoassorbente e muniti, ove possibile di aspirazione localizzata per le polveri. Inoltre si deve poter disporre di un rilevatore di tracimazione di cui al punto 2 della voce "**Viabilità di cantiere".**

VAGLIATURA

Rischi individuati	*Possibili soluzioni*
Rumore	Manutenzione dell'impianto relativamente allo stato di usura dei vari componenti, installazione di pannelli fonoassorbenti, vagli vibranti non metallici, D.P.I.
Polvere	Bagnatura del materiale sui nastri trasportatori, installazione di un impianto di aspirazione nelle zone a secco, uso D.P.I.
Investimento materiale	Viabilità obbligata, protetta e segnalata.
Microclima	Abbigliamento idoneo.
Infortunistici	Procedure relative alla fase di manutenzione (v. fase manutenzione), impianto rispondente alla normativa vigente (protezione di tutti gli organi lavoratori e relative zone di imbocco), protezione laterale su tutti i lati aperti di scale, rampe, passerelle e ripiani di stazionamento.
Vibrazioni	Accorgimenti tecnici impiantistici (isolamento dei vagli rispetto alla struttura fissa con elementi smorzanti), limitazione della presenza di personale.

Dal frantoio primario il materiale viene convogliato ai vibrovagli, tramite nastri trasportatori. I vibrovagli sono fonte di notevole inquinamento acustico e di vibrazioni. L'inquinamento acustico, oltre ad interessare gli addetti, può essere fonte di disturbo per l'ambiente circostante. Nei punti in cui si hanno elevate immissioni sonore bisogna intervenire alla fonte con l'interposizione di appositi elementi fonoassorbenti o provvedendo, dove è possibile, alla sostituzione stessa dell'elemento generatore. Un esempio può essere costituito dalla sostituzione delle maglie metalliche dei vagli vibranti con altre in gomma vulcanizzata.
Da non trascurare lo stato di manutenzione dell'impianto che, se idoneo, contribuisce in modo significativo alla riduzione dell'immissione sonora.

NASTRI TRASPORTATORI

Rischi individuati	*Possibili soluzioni*
Polvere	Bagnatura materiale trasportato.
Rumore	Manutenzione costante e controllo dello stato di usura
Infortunistico	Procedure relative alla fase di manutenzione (v. fase manutenzione), protezione di tutti gli organi in movimento e relative zone di imbocco costituite anche da rullo e nastro, installazione su tutta la lunghezza del nastro di un dispositivo di arresto di emergenza con riarmo manuale.
Caduta dall'alto (del lavoratore)	Protezione laterale su tutti i lati aperti delle scale, rampe e passerelle di accesso nastri, utilizzo di dette vie di transito e/o accesso.
Caduta materiale	Vedi punto 2 della fase **Viabilità di cantiere**

Queste strutture presentano principalmente rischi di caduta di materiale, soprattutto dal nastro, nonché rischi di schiacciamento e di contatto accidentale in prossimità delle zone di imbocco costituite dal tappeto scorrevole e dai sottostanti rulli guida, sia motori che folli. Una corretta installazione del tappeto scorrevole riduce rischi di slittamento e quindi di oscillazione trasversale e di usura dei bordi, così come una corretta pulizia della parte sottostante dei nastri consente un regolare funzionamento dello stesso riducendo il numero di interventi manutentivi.
L'incapsulamento del nastro è la soluzione che garantisce maggiormente contro i rischi di caduta del materiale e di contatto accidentale alle zone di imbocco.
Inoltre occorre considerare il rischio di investimento quando, per irregolarità di funzionamento dell'impianto (arresto improvviso del nastro trasportatore in uscita al molino, arresto dello stesso molino che non alimenta più il nastro in uscita, ecc.) il materiale in arrivo trabocca dal nastro di alimentazione e relativa tramoggia e/o dalla stessa bocca del molino.

VIABILITÀ DI CANTIERE

Rischi individuati	*Possibili soluzioni*
Sicurezza collettiva	Segnaletica di sicurezza, manutenzione delle vie di transito e regimazione delle acque, scalini antiscivolo, parapetti sui lati aperti e presenza di corrimano per le scale fisse poste tra due pareti, scale semplici e portatili saldamente ancorate e provviste di piedini antisdrucciolo, scale verticali fisse con gabbia se di altezza > m 5, ovvero scale provviste di dispositivo anticaduta.
Caduta accidentale di materiale dai nastri trasportatori	Divieto di passaggio nella zona sottostante i nastri o percorsi protetti, incapsulamento del nastro, installazione di rilevatori di tracimazione del materiale dalle tramogge di alimentazione che interrompano l'avanzamento del nastro.
Circolazione di mezzi di cava e terzi	Differenziare le aree di sosta e parcheggio e dotare la viabilità di cantiere di apposito piazzale di scambio, impedire con apposite chiusure l'accesso alla cava e agli altri impianti (depurazione acque e fanghi), apporre apposita segnaletica sulla strada prospiciente l'area di caricamento al fine di ridurre al minimo i rischi di interferenza tra il passaggio di terzi e l'attività di cava.

Rischi individuati	*Possibili soluzioni*
Polveri	Bagnatura dei piazzali e vie di circolazione, eventuale asfaltatura o copertura delle aree interessate dalla circolazione dei mezzi in prossimità della loro immissione in strade di uso pubblico, realizzazione vasche di lavaggio pneumatici dei mezzi in uscita, copertura del carico polverulento.
Visibilità	Disporre di adeguati spazi di manovra, evitare curve troppo strette e percorsi a ridosso di ostacoli fissi, presenza di altra persona a terra per effettuare le manovre, dispositivi di segnalazione ottica e acustica sui mezzi, pulizia frequente dei vetri dei mezzi.

Tutte le aree in cui sono presenti rischi di caduta di materiale devono essere interdette al transito. Devono pertanto essere individuate apposite zone di passaggio opportunamente difese.
Se non si può evitare la presenza di zone di passaggio di mezzi al di sotto dei nastri trasportatori, è necessario valutare l'ingombro dei veicoli, oltre a provvedere alla difesa delle zone contro il rischio di caduta di materiale.
Nella fase di stoccaggio e caricamento è necessario valutare le interferenze di viabilità dei mezzi e delle pale adibite al caricamento, fissando all'uopo precise regole di traffico.
In funzione dell'intensità del traffico e degli spazi a disposizione è opportuno organizzare dei percorsi obbligati per i mezzi in entrata e uscita.
In caso di caricamento automatico è necessario che sia garantita l'assenza di persone al di sotto della stazione di caricamento, costituita da silos o da nastri trasportatori che convogliano ai camion il materiale precedentemente raccolto in cumuli.
I mezzi devono essere dotati di segnalatori ottici e acustici di preavviso.

LAVAGGIO E RECUPERO ACQUE

Rischi individuati	*Possibili soluzioni*
Scivolamento per bagnatura delle vie di circolazione	Pulizia, pavimentazione con pendenze idonee per la regimazione delle acque, limitata dispersione delle acque all'esterno dell'impianto, idoneo sistema di recupero e riciclo delle acque, pavimentazione grigliata nelle zone di passaggio, manutenzione frequente dell'impianto di distribuzione e raccolta, uso D.P.I.
Caduta all'interno di vasche	Barriere perimetrali (parapetti, muri, cumuli di terra, recinzioni, ecc..), passaggi sopraelevati con parapetti sui lati aperti, cancelli che permettono l'accesso alla passerella del decantatore solo quando la stessa è allineata con il cancello di interdizione, uso D.P.I.
Esposizione a prodotti chimici per la depurazione delle acque	Procedure per la manipolazione, locale adeguatamente ventilato, pavimento grigliato e sistema di raccolta del prodotto sversato, uso D.P.I.
Schiacciamento da elementi impianto pressatura fanghi	Sistemi di protezione e/o arresto immediato, procedure.
Investimento fanghi in uscita dalla pressa	Sistemi di allarme e segnalazione, procedure.
Rumore nel locale pompe	Installazione di elementi fonoassorbenti, limitazione della presenza di personale, uso D.P.I.

Nei cicli di lavorazione ad umido dei materiali è necessario provvedere alla raccolta delle acque torbide di lavaggio e al loro convogliamento in apposite vasche di raccolta.
Gli obiettivi da raggiungere con tale operazione sono principalmente due:

1) recuperare completamente l’acqua torbida in uscita dall’impianto di lavaggio per poterla completamente riutilizzare in ingresso;
2) filtropressare i fanghi liquidi fino a renderli privi di sgocciolamento e perfettamente palabili.

I rischi principali sono dovuti alla presenza delle vasche di raccolta, da proteggere contro possibili cadute all'interno, e al movimento, seppure lento, di parti pressanti i cui elementi trascinatori possono agguantare l'operatore.
Il lento ruotare della passerella sopra il decantatore può determinare pericolo di schiacciamento a causa delle ruote di trazione presenti alla sua estremità. Il mancato o imperfetto allineamento tra passerella e piano di accesso può costituire pericolo di caduta al quale è possibile ovviare subordinando l’apertura elettrocomandata del cancello di interdizione al perfetto allineamento tra passerella e rampa di accesso.
Da valutare inoltre il rischio di investimento di materiale in uscita dalla filtropressa per l'addetto alla rimozione dei fanghi pressati quando si trovi nella parte sottostante della stessa.
In merito alle sostanze chimiche impiegate per il trattamento delle acque, si richiama la necessità di osservare quanto riportato nella specifica scheda di sicurezza in ordine all'uso ed alla conservazione della sostanza impiegata.
Qualora venga fatto uso di prodotti irritanti per gli occhi e per la pelle, è opportuno installare in prossimità del punto di utilizzo docce e lava occhi di emergenza. Per l’uso di tali prodotti in postazioni non fisse, possono essere utilizzate docce e lava occhi portatili.
L’uso di prodotti che possono provocare irritazione alle vie respiratorie e/o pericoli di esplosione e incendio deve avvenire in locali ben areati, eventualmente provvisti di impianto di aspirazione localizzata, interdetti all'uso di fiamme libere e ad operazioni di saldatura, con espresso e rispettato divieto di fumo. Gli operatori devono infine essere muniti di idonei DPI.

STOCCAGGIO MATERIALE

Rischi individuati	*Possibili soluzioni*
Investimento da materiale	Viabilità obbligata o protetta, assenza di personale nelle zone di accumulo e/o stoccaggio, postazioni di lavoro protette, uso di D.P.I.
Investimento da mezzi	Viabilità obbligata e protetta, assenza di personale nelle zone transito e carico mezzi.

IMPIANTI ELETTRICI A BORDO IMPIANTO

Rischi individuati	*Possibili soluzioni*
Elettrocuzione diretta e indiretta	Adeguato grado di protezione dell'impianto, efficienza dell'impianto elettrico di messa a terra, interruttori automatici di protezione, procedure.

L’installazione all’aperto degli impianti di frantumazione e vagliatura comporta non poche problematiche per la sicurezza.
Gli sbalzi termici e le precipitazioni atmosferiche mettono a dura prova la resistenza dei vari componenti. Una loro errata ubicazione comporta poi rischi di carattere meccanico per i vari componenti ed in modo particolare per i cavi che, se deteriorati, possono mettere sotto tensione masse metalliche.
Pertanto, è opportuno valutare in sede di acquisto e di installazione, le caratteristiche dei cavi rilasciate dal costruttore. Tra queste si raccomandano la guaina esterna in neoprene e non in PVC per la resistenza agli sbalzi termici; conduttori in rame stagnato per limitare il processo di ossidazione e componentistica con grado di protezione tale da consentire irrorazione con getti d'acqua durante fasi di pulizia.

Inoltre i cavi devono essere installati in modo da resistere alle sollecitazioni meccaniche e non costituire intralcio alla normale circolazione.
L'impianto elettrico di messa a terra deve essere coordinato con i dispositivi di protezione quali i differenziali ad alta sensibilità (es.: I∆n >= 30 mA), verificandone periodicamente il funzionamento come da istruzioni del fabbricante.
Possono inoltre essere adottati trasformatori di isolamento, qualora non sia possibile garantire una adeguata protezione verso terra.

MANUTENZIONE IMPIANTI

Rischi individuati	***Possibili soluzioni***
Infortunistico: caduta dall'alto, caduta per scivolamento, schiacciamento, taglio, elettrocuzione, corpi estranei negli occhi, lesioni dorso lombari per le operazioni di movimentazione manuale dei carichi.	Parti sopraelevate provviste di parapetti, uso di imbracature, vie di accesso libere e in buon stato manutentivo, personale specializzato ed appositamente incaricato, uso di attrezzature idonee al tipo di intervento da eseguire, uso corretto delle attrezzature in dotazione, protezione delle parti salienti delle macchine e degli elementi costituenti il moto, interventi manutentivi da eseguirsi a macchine ed impianti fermi, assenza di tensione nelle parti oggetto di intervento, uso di attrezzature a basso voltaggio, procedure di intervento scritte, adeguata cartellonistica, DPI
malattie professionali per esposizione ad agenti chimici, fumi e/o lesioni dorso lombari di cui al punto 1).	impianti fissi di aspirazione fumi nelle operazioni di saldatura in ambiente confinato, uso di aspiratori portatili per le operazioni di saldatura sporadica ed effettuata in loco, uso di adeguati attrezzi per il sollevamento dei carichi, procedure di intervento scritte, DPI, idonei locali di conservazione prodotti chimici (v. punto 3 voce **lavaggio e recupero acque**), installazione di docce e lava occhi di emergenza sul luogo di utilizzo.

L’attività manutentiva degli impianti rappresenta uno dei momenti di maggiore esposizione a rischi per gli addetti, sostanzialmente dovuti alla criticità delle condizioni di lavoro. In questa fase è infatti necessario accedere a parti dell'impianto che in condizioni normali non prevedono postazioni di lavoro e rimuovere dispositivi e/o apprestamenti di difesa per poter raggiungere le parti oggetto di intervento.
Inoltre gli addetti alla manutenzione vengono maggiormente a contatto con prodotti chimici che possono generare irritazioni, allergie o altro.
Per un contenimento di tali rischi le operazioni di manutenzione devono avvenire a macchine ed impianti fermi. Una buona programmazione degli interventi diminuisce ulteriormente l’esposizione ai rischi derivanti.
Pertanto ogni azienda deve analizzare minuziosamente il tipo di intervento da eseguire e conseguentemente predisporre idonee procedure scritte che stabiliscano anche il numero di addetti necessari ad eseguire l'intervento specifico.
Il personale incaricato deve essere specializzato e quindi idoneamente formato.
Quando si rende tecnicamente necessario procedere ad interventi su macchine in movimento, devono essere attuate tutte le soluzioni atte ad evitare comunque qualsiasi rischio per il lavoratore (v. ad esempio la voce **frantumazione**).
Un esempio è rappresentato dall'operazione di ingrassaggio dei nastri trasportatori durante la quale l’addetto deve portarsi in quota per raggiungere i punti di ingrassaggio del tappeto scorrevole ed avvicinarsi ad organi che hanno la capacità di agguantare e trascinare. I rischi in questa operazione sono di caduta dall’alto e di offese agli arti superiori. Qualora non sia in alcun modo possibile procedere ad impianto fermo, è necessario dotare i nastri di prolunghe che portino a terra gli attacchi per l’ingrassatore. Questo permette di eseguire l'intervento da terra e lontano dagli organi in movimento.

D.Lgs.624/96
ADEMPIMENTI AMMINISTRATIVI

Fabio Santini (Azienda USL 7)

D.LGS. 624/96
ELENCO ADEMPIMENTI AMMINISTRATIVI DELLE CAVE VERSO GLI ENTI

CHI FA	COSA	QUANDO	PERCHE'	A CHI
Datore di lavoro	Attestazione annuale sicurezza	Annualmente	D.Lgs. 624/96 Art.6 co. 2	Az. USL
Datore di lavoro	DSS DSS Coordinato	Cave in attività: in caso di aggiornamento. Cave nuove: prima dell'inizio dell'attività.	D.Lgs. 624/96 Art.6 co. 4 D.Lgs. 624/96 Art.9	Az. USL
Datore di lavoro	Nominativo RSPP	Ad ogni variazione.	D.Lgs. 624/96 Art.7 co. 1 lett b D.Lgs. 626/94 Art.8 co. 11	Az. USL e Ispett. del Lavoro
Datore di lavoro	Verbale riunione periodica	Annualmente nelle cave con più di 5 addetti	D.Lgs. 624/96 Art.8 co. 4	Az. USL
Titolare	Denuncia di esercizio	8 giorni prima inizio o ripresa dei lavori dopo sospensione	D.Lgs. 624/96 Art.20 co. 11 D.P.R. 128/59 art. 24	Az. USL e Comune
Titolare	Variazione personale dirigente	Ad ogni variazione del direttore dei lavori e/o del sorvegliante	D.Lgs. 624/96 Art.20 co. 12 D.P.R. 128/59 art. 25	Az. USL e Comune

D.LGS. 624/96
ELENCO ADEMPIMENTI AMMINISTRATIVI DELLE CAVE VERSO GLI ENTI

CHI FA	COSA	QUANDO	PERCHE'	A CHI
Direttore resp.le	Denuncia infortuni gravi o mortali con relazione	Entro 24 ore	D.Lgs. 624/96 Art.25 co. 3,4	Az. USL
Direttore resp.le	Comunicazione infortuni causati da cause particolari	Entro 24 ore	D.Lgs. 624/96 Art.25 co. 5	Az. USL
Direttore resp.le	Comunicazione di fatti, incidenti o manifestazioni sospette.	Immediata	D.Lgs. 624/96 Art.25 co. 7	Az. USL
Titolare	Denuncia mensile infortuni	Entro i primi 15 giorni del mese successivo.	D.Lgs. 624/96 Art.25 co. 8	Az. USL
Datore di lavoro	Denuncia attrezzature ed impianti soggetti a verifiche periodiche	Prima della messa in esercizio.	D.Lgs. 624/96 Art.31 co. 1	Az. USL
Datore di lavoro	Relazione stabilità dei fronti	Prima dell'inizio dei lavori ed aggiornata annualmente	D.Lgs. 624/96 Art. 52	Az. USL

DENUNCIA DI ESERCIZIO

Data _____
RACCOMANDATA A.R.

All'Azienda U.S.L. n.....di .....
U.O. Prevenzione e Sicurezza

Al Sindaco del Comune di _____

OGGETTO: Denuncia di esercizio cava.

Il sottoscritto _____ in qualità di[1] _____ della cava di[2] _____ denominata[3] _____ denuncia ai sensi dell'art. 28 del D.P.R. 09/04/1959 n° 128 di Polizia Mineraria così come modificato dall'art. 20 del D.Lgs. 25/11/1996 n° 624, l'esercizio dei lavori della cava medesima.
A tale scopo comunica:

1. che i lavori, che si svolgeranno a[4] _____, avranno inizio a decorrere dal[5] _____

2. che la cava è esercita in virtù dell'autorizzazione comunale n° _____ del _____

3. che la cava è sita in Località _____ nel comune di _____

[1] Titolare, Procuratore
[2] Materiale estratto
[3] Nome della cava
[4] Cielo aperto, Sotterraneo
[5] Data inizio lavori

4. l'avvenuta nomina dei responsabili della cava che controfirmano per l'accettazione delle qualifiche loro attribuite:

DIRETTORE RESPONSABILE

Sig. _____ nato a _____ il_____ domiciliato a _____ in Via _____ telefono n° _____ Firma _____

SORVEGLIANTE LAVORI

Sig. _____ domiciliato a _____ in Via _____ telefono n° _____ Firma _____

5. che le persone suddette sono idonee a tali incarichi e responsabilità,

6. che la ragione sociale della Ditta/Società imprenditrice è: _____ con sede legale in _____ ed il legale rappresentante di essa è il Sig. _____ domiciliato[6] _____

7. che si allegano al presente atto le attestazioni del possesso dei requisiti di idoneità da parte del Direttore dei lavori e del Sorvegliante (D.Lgs. 624/96 Art. 20 co. 8)

[6] Il titolare deve stabilire il proprio domicilio speciale nell'ambito della provincia dove è situata la cava.

Data _____ Il titolare _____

Il Direttore responsabile e il sorvegliante dei lavori di cava dichiarano di aver preso visione e sottoscritto in piena coscienza il Documento di Sicurezza e Salute (DSS) della cava.

Il Direttore Responsabile _____

Il sorvegliante _____

Il titolare _____

VARIAZIONE DEL PERSONALE DIRIGENTE E/O SORVEGLIANTE

Data _____
RACCOMANDATA A.R.

All'Azienda U.S.L. n. .....di .....
U.O. Prevenzione e Sicurezza

Al Sindaco del Comune di _____

OGGETTO: Variazione personale dirigente e sorvegliante della cava.
☐ variazione del direttore responsabile,
☐ variazione del sorvegliante di cava,

Il sottoscritto _____in qualità di[7] _____ della cava di[8] _____ denominata[9] _____ sita in località _____ nel Comune di _____denuncia, ai sensi dell'art. 25 del D.P.R. 09/04/1959 n° 128 di Polizia Mineraria così come modificato dall'art. 20 del D.Lgs. 25/11/1996 n° 624 e dell'art.30 del D.P.R. 09/04/1959 n° 128 di Polizia Mineraria, la variazione del personale in oggetto.

A tale scopo comunica:

1. l'avvenuta nomina del responsabile suddetto che controfirma per l'accettazione delle qualifica attribuita:

[7] Titolare, Procuratore
[8] Materiale estratto
[9] Nome della cava

☐ DIRETTORE RESPONSABILE

Sig. _____domiciliato a _____
in Via _____ telefono n° _____
Firma _____

☐ SORVEGLIANTE LAVORI

Sig. _____domiciliato a _____ in Via _____ telefono n° _____ Firma _____,

2. che la persona suddetta è idonea a tali incarichi e responsabilità,

3. che si allegano al presente atto le attestazioni del possesso dei requisiti di idoneità da parte del nuovo responsabile (D.Lgs. 624/96 Art. 20 co. 8)

Data _____ Il titolare _____

Il Direttore responsabile/sorvegliante dei lavori di cava dichiara di aver preso visione e sottoscritto in piena coscienza il Documento di Sicurezza e Salute (DSS) della cava.

Il Direttore Responsabile _____

Il sorvegliante _____

Il titolare _____

Visto per l'autenticità delle firme

SOSPENSIONE DELL'ATTIVITÀ ESTRATTIVA

Data _____
RACCOMANDATA A.R.

All'Azienda U.S.L. n.....di .....
U.O. Prevenzione e Sicurezza

Al Sindaco del Comune di _____

OGGETTO: Sospensione attività estrattiva.

Il sottoscritto _____ in qualità di[10] _____ della cava di[11] _____ denominata[12] _____ sita in località _____ nel Comune di _____ comunica, ai sensi dell'art. 18 della L.R. 78/98, la sospensione dell'attività estrattiva nella cava per un periodo superiore a 180 giorni.
La sospensione dell'attività estrattiva nella cava darà luogo anche alla sospensione dell'invio delle denunce mensili infortuni dovute ai sensi del D.Lgs. 25.11.96 n.624 Art. 25 co. 8.

Il sottoscritto invierà nuova denuncia di esercizio almeno 8 giorni prima della ripresa dei lavori , ai sensi dell'art. 28 del D.P.R. 09/04/1959 n° 128 di Polizia Mineraria così come modificato dall'art. 20 del D.Lgs. 25/11/1996 n° 624.

Data _____ Il titolare _____

[10] Titolare, Procuratore
[11] Materiale estratto
[12] Nome della cava

TIMBRO IMPRENDITORE

All' Az. USL .....di.....
Zona .....
U.O. Prevenzione e Sicurezza

Oggetto: **PROSPETTO RIASSUNTIVO MENSILE DEGLI INFORTUNI**
D.Lgs. 25.11.96 n.624 Art. 25 co. 8
(Da inviare entro il giorno 15 di ogni mese anche se negativo)

Prospetto relativo al mese di	
Denominazione cava	
Comune di	
Imprenditore	
N° operai occupati	

	1	2
DATA INFORTUNIO		
COGNOME E NOME		
MANSIONE (Evitare termini generici e specificare la mansione precisa. Es. Autista camion, palista, meccanico, addetto al frantoio)		
MODALITA' DI ACCADIMENTO (Breve descrizione dell'accaduto)		

	1	2
AGENTE MATERIALE (Specificare il tipo di macchina, macchinario, attrezzatura, ecc. che ha causato l'infortunio)		
DATA INFORTUNIO		
NATURA E SEDE DELLA LESIONE		
GIORNI PRIMO CERTIFICATO		
TOTALE GIORNI ASSENZA		

Data _____

Firma del titolare

_____